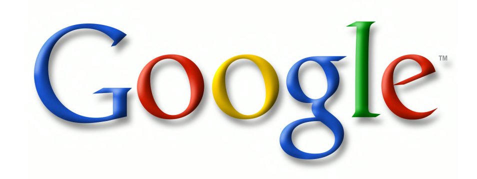
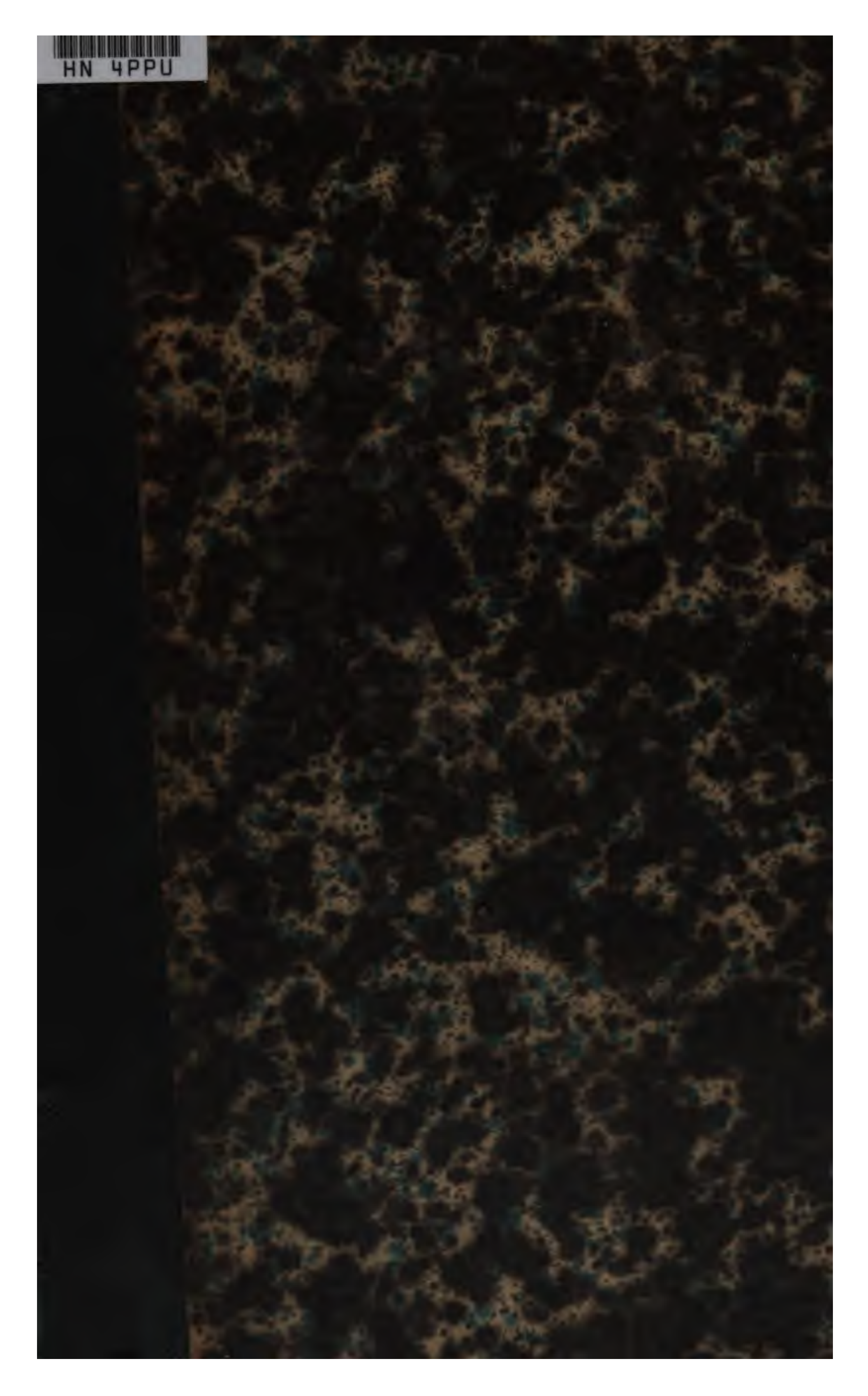
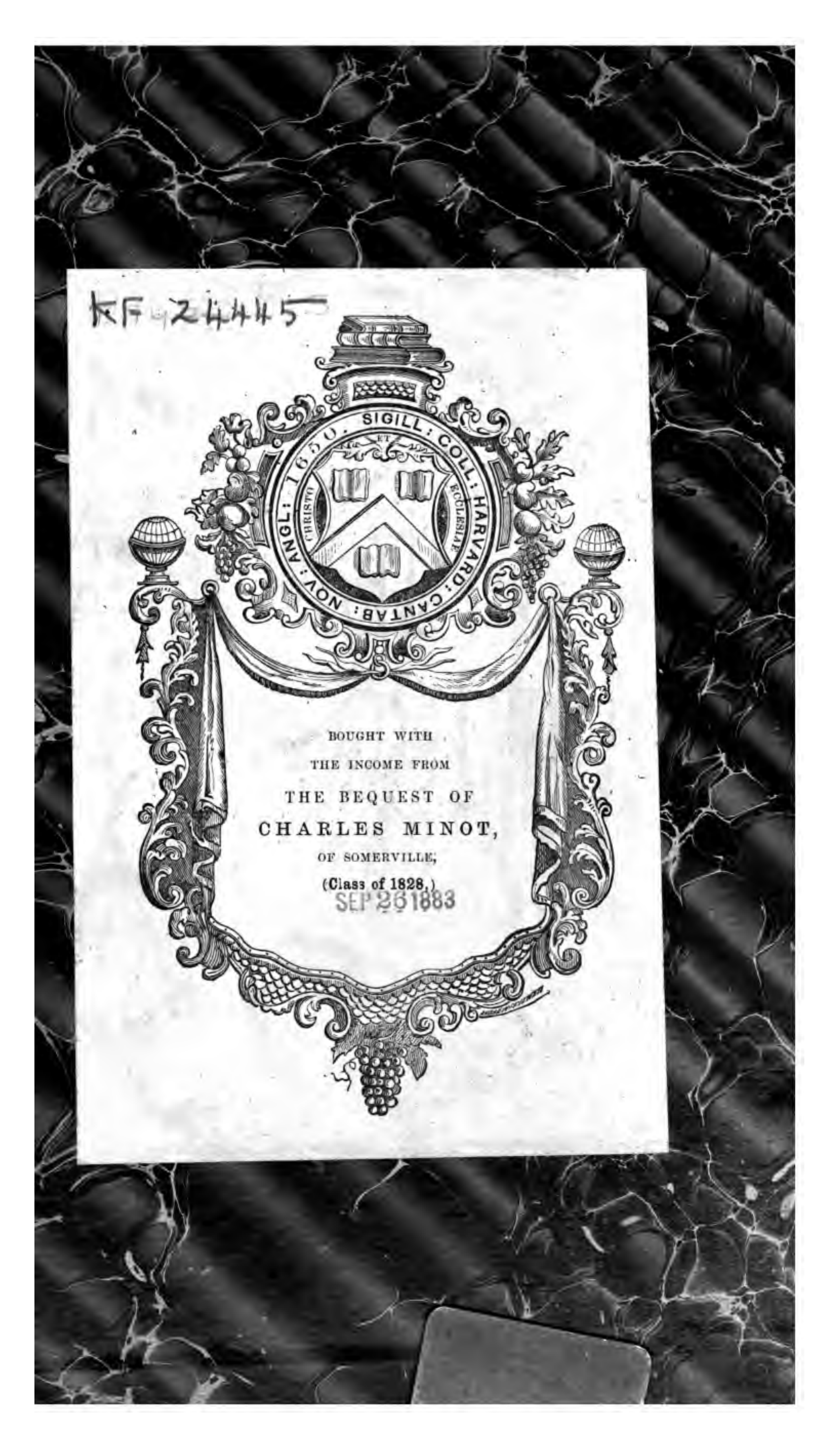





KF 24445
SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE
BOUGHT WITH
THE INCOME FROM
THE BEQUEST OF
CHARLES MINOT,
OF SOMERVILLE,
(Class of 1828.)
SEP 26 1883



N° 465.

ÉTUDE

SUR

LES OURAGANS

DE

L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL.

CLICHY. — Imp. PAUL DUPONT, rue du Bac-d'Asnières, 12.

ÉTUDE

SUR

LES OURAGANS

DE

L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL

PAR M. BRIDET

Capitaine de frégate en retraite, officier de la Légion d'honneur,
Membre de la Société météorologique de France et de la Société de géographie de Paris,
Membre de la Société météorologique de Maurice et de la Société des sciences et arts de la Réunion.

TROISIÈME ÉDITION

REVUE ET CORRIGÉE PAR L'AUTEUR

PUBLIÉE PAR ORDRE DU MINISTRE DE LA MARINE ET DES COLONIES

PARIS,

CHALLAMEL AINÉ, LIBRAIRE ÉDITEUR

CARTES, PLANS ET OUVRAGES DU DÉPOT DE LA MARINE
de la Cie des Phares, du Dépôt de la Guerre et de la Cie du Canal de Suez.
ATLAS DES PORTS DE FRANCE, ETC.
30, rue des Boulangers, et 5, rue Jacob.

1876

PRÉFACE.

Appelé à faire une troisième édition de mon étude sur les ouragans, je dois avant tout remercier mes collègues, mes camarades de la marine, de la bienveillance avec laquelle ils ont accueilli une œuvre que je n'avais jamais cru destinée à dépasser les limites de l'océan Indien.

Au milieu des travaux divers que m'impose ma nouvelle position, j'ai pu encore leur donner un dernier souvenir, leur consacrer mes quelques heures inoccupées et revoir pour la dernière fois le travail préparé autrefois avec tant d'attention ; j'espère qu'ils ne se plaindront pas des coupures que j'y ai faites.

Dans l'état où est arrivée la science cyclonomique, il n'était plus besoin d'exemples aussi nombreux ; peu de capitaines, naviguant dans nos parages, ignorent aujourd'hui les lois si simples et si précises auxquelles sont soumis les terribles météores qui compromettaient jadis leurs existences et les bâtiments qu'ils avaient l'honneur de commander ; j'ai donc pu abréger et leur parler comme à des hommes déjà au courant du sujet que j'avais à traiter.

J'ai conservé, comme dans la seconde édition, la division en huit chapitres : les deux premiers sont destinés à fournir la preuve des mouvements qui animent les ouragans ; ce sont des extraits de journaux de navires, démontrant et corroborant les lois qui régissent ces phénomènes.

Le chapitre III indique les signes qui accompagnent la présence d'un ouragan, la manière de reconnaître sa course, la position du centre du météore, ainsi que la distance qui le sépare de l'observateur.

Les chapitres IV, V sont consacrés exclusivement aux manœuvres à faire en toutes circonstances, suivant la position qu'on occupe par rapport à un ouragan ; ce sont les chapitres les plus intéressants pour les marins, qui y trouveront en outre la preuve qu'on peut utiliser ces météores effrayants pour faire la route qui conduit le navire à destination.

Le chapitre VI traite spécialement des indices précurseurs particuliers à l'île de la Réunion, des précautions à prendre, et des manœuvres à faire pour les navires que l'ouragan oblige à quitter momentanément leur mouillage.

Le chapitre VII démontre que la lune aussi bien que les terres sont sans influence sur la fréquence et la marche des ouragans, quoique les montagnes élevées apportent des modifications à la direction des vents ; j'y ai ajouté la preuve que les ras de marée et les inondations sont dus au passage de ces météores à une distance plus ou moins rapprochée des terres qui ont eu à en souffrir.

Enfin, dans le chapitre VIII, j'ai cherché à donner théoriquement l'explication des causes qui contribuent à la formation de ces météores, et aux phénomènes qui les accompagnent.

Rien donc de changé sous ce rapport ; quelques additions importantes font de cette édition un travail plus complet et plus digne de ceux auxquels il est destiné ; je n'ai plus qu'à leur recommander vigilance et foi aveugle, ils se riront de la fureur des vents qu'ils auront appris à maîtriser, et ils affronteront sans crainte les tempêtes qui leur étaient si funestes auparavant.

Saint-Denis, le 29 janvier 1875.

H. BRIDET.

AVIS

Le Comité hydrographique approuve la publication de cette troisième édition de l'ouvrage de M. le commandant Bridet, sans vouloir toutefois le présenter comme donnant la loi définitive des cyclones; il croit prudent de laisser aux navigateurs le soin d'éprouver les diverses théories qui leur sont soumises, et compte sur ces expériences pour fournir à la science le moyen de prononcer en dernier ressort.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE PREMIER.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

CHAPITRE VIII.

ÉTUDE

SUR LES OURAGANS

DE

L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL

CHAPITRE PREMIER

I. Preuve du mouvement de rotation des ouragans. — II. Preuve du mouvement de translation. — III. Loi générale du mouvement des ouragans. — IV. Loi particulière à l'hémisphère austral. — V. Courbe parcourue par un ouragan; demi-cercle dangereux; demi-cercle maniable.

I

PREUVE DU MOUVEMENT DE ROTATION DES OURAGANS.

Ce premier chapitre sera consacré à l'exposition d'un certain nombre de relations extraites de journaux de bord ; c'est par des faits comparés les uns avec les autres que nous allons arriver à la preuve des lois qui régissent les ouragans; rien de scientifique, rien d'abstrait ne rendra cette étude difficile, et les faits parleront assez haut pour qu'il ne reste aucun doute dans l'esprit de ceux qui auront voulu acquérir des connaissances indispensables désormais aux capitaines qui ont l'honneur de commander un bâtiment.

Ouragan du 26 *février* 1860.

Mes fonctions de capitaine de port à la Réunion m'ont permis de consulter les journaux de quarante-deux navires appareillés des diverses

rades de la Réunion ou se trouvant à la mer dans le voisinage, et tous ayant plus ou moins souffert de l'ouragan de février 1860; j'en ai extrait les renseignements qui m'ont permis de constater la position occupée par ces navires, le 26 février à midi, ainsi que les vents qu'ils ressentaient à cette date et à la même heure. Ce sont ces renseignements que je vais consigner ici.

L'*Eugène et Amélie*, appareillé de Sainte-Suzanne le 23 février 1860, avait gardé la cape tribord amures depuis qu'il était sous voiles, et se trouvait, le 26 à midi, par 19° 30' lat. S. et 50° 35' long. E., recevant un ouragan du S. E. qui soufflait depuis la veille avec une fureur inouïe; le baromètre avait baissé jusqu'à 730mm, et le navire était dans l'état le plus déplorable : ses voiles avaient été enlevées par le vent, ses embarcations emportées par la mer, ses pavois et sabords brisés, enfin une voie d'eau considérable devait amener plus tard l'abandon de ce malheureux bâtiment pour le compte des assureurs.

Ce même jour, 26 février, et à la même heure de midi, le *Travancore* était par 19° 25' lat. S. et 50° 29' long. E., à quelques lieues à peine de l'*Eugène et Amélie*, souffrant également d'un ouragan du S. E. qui avait eu pour lui les plus tristes résultats : le baromètre marquait 725mm.

Appareillé de Saint-Denis le 25, il avait, lui aussi, gardé tribord amures jusqu'au 26, et il avait vu ses voiles et ses manœuvres réduites en étoupe, ses embarcations emportées par la mer et une voie d'eau considérable se déclarer, entraînant plus tard sa condamnation à Maurice.

Pendant ce temps, la *Victorine*, appareillée de Saint-Pierre le 21, avait fui dès que les apparences et la force du vent lui avaient indiqué le voisinage d'un ouragan; ce bâtiment marquait le point, à midi du 26, par 18° 40' lat. S. et 51° 28' long. E. et notait le baromètre à 730mm; une vingtaine de lieues seulement séparaient ce navire de l'*Eugène et Amélie*, et cependant les vents soufflaient pour lui du N. O. très-violents, n'occasionnant néanmoins que des avaries insignifiantes.

Par 19° 32' lat. S. et 50° 40' long. E. était au même instant l'*Héloïse* qui, appareillée de Saint-Denis le 25, avait couru tribord amures jusqu'à ce moment; ce navire a déjà bien souffert : la misaine a été mangée par le vent, dit le journal du bord, et un coup de mer effroyable frappant par l'arrière a écrasé le canot de tribord dont on jette à grand'peine les débris à la mer; le baromètre, à 729mm, continue à baisser; les rafales d'E. S. E. sont de plus en plus violentes, et rien n'indique la cessation de l'ouragan qui ébranle le navire dans toutes ses parties; la cape n'est plus possible, on se décide donc à fuir au N. O., et le petit foc, qui a fait réussir cette manœuvre, ne tarde pas à être mis en lambeaux.

Par 21° lat. S. et 49° 50' long. E., nous trouvons, à la cape bâbord

amures, à midi le 26, le *Pacifique* qui souffre d'une mer énorme et de rafales assez intenses d'E. S. E.; le baromètre est à 745mm.

Le 26 février à midi, le *D'Après*, par 19° 18′ lat. S. et 51° 0′ long. E., le baromètre à 712mm, avait des vents d'Est d'une telle violence que ce bâtiment, couché de plus en plus sur bâbord, menaçait de ne plus se relever; il fallut pourvoir à la sûreté de tous et sacrifier le grand mât et le mât d'artimon; le *D'Après*, qui avait gardé la cape tribord amures jusqu'à ce moment, se releva alors et commença cette fuite à l'Ouest et au S. O. qui devait entraîner son naufrage à Madagascar deux jours après; mais déjà, à ce moment du 26, les embarcations étaient perdues; un coup de mer affreux avait jeté le maître d'équipage le long des haubans d'artimon, où il était resté sans connaissance par suite de la rupture de plusieurs côtes; le timonier avait eu la jambe tellement contusionnée qu'il était également couché sur le pont tenant un des rayons de la roue du gouvernail, qui s'était brisée entre ses mains; le vent qui avait commencé au S. E. s'étant fixé à l'Est, les coups de mer couvraient le navire de l'arrière à l'avant : la seule ressource semblait donc être dans la fuite vent arrière, et c'est cette manœuvre qu'on adopte après des peines inouïes pour se débarrasser des tronçons de mâts qui frappaient le navire.

Le *Messager de Nossi-Bé*, par 19° 42′ lat. S. et 51° 0′ long. E., ressentait, le 26 à midi, des vents en ouragan de l'Est; son baromètre marquait 722mm.

Parti de Saint-Denis le 25, il avait couru tribord amures jusqu'au point où il se trouvait, et n'avait dû son salut qu'au sacrifice de son grand mât, terrible nécessité commandée par la position du navire, qui s'était couché par deux fois, menaçant d'une mort certaine les malheureux qui le montaient.

Plus au Sud, par 20° 12′ lat. S. et par la même long. 51° 0′ E., le *Washington*, avec son baromètre à 735mm, recevait un ouragan qui, du S. E. d'abord, au départ de Sainte-Rose, soufflait à ce moment de l'Est, comme pour le *Messager de Nossi-Bé*, avec moins de violence cependant; ses avaries se bornaient à quelques voiles et à deux ou trois feuilles de cuivre enlevées.

Toujours plus Sud, par 21° 34′ lat. S. et par la même long. 51° 0′ E., se trouvait le navire la *Ville de Saint-Denis* ressentant les mêmes vents d'Est, mais beaucoup moins violents.

Appareillé de Saint-Pierre le 25, ce bâtiment avait couru bâbord amures, et jusqu'au 26 à midi, il n'avait éprouvé qu'une forte bourrasque qui, commençant au S. E., était maintenant fixée à l'Est. Le baromètre n'indiquait alors que 749mm, le vent n'augmenta pas sensiblement et les avaries furent pour ainsi dire nulles.

Remontant au Nord par la même long. 51° 0′ E. et lat. 19° 2′ S., on rencontre le *Veaune* dans un calme profond qui dure de midi à 3 heures, sans que cependant son baromètre, à 715^{mm}, indique une tendance à se relever.

Appareillé de Saint-Denis le 25, il avait conservé tribord amures jusqu'à 8 heures du matin le 26, et fui au N. O. de 8 heures à midi; l'ouragan n'avait pas varié du S. E. et une mer affreuse, frappant à coups redoublés sur le bâtiment, l'avait mis dans un danger si imminent que le mât d'artimon avait dû être sacrifié pour le salut commun.

Le calme subit que ressentait le *Veaune* à ce moment durait jusqu'à 3 heures de l'après-midi et était remplacé par des rafales terribles du N. O. qui soufflèrent pendant près de 24 heures.

Par 17° 33′ lat. S. et la même long. 51° 0′ E. nous trouvons, le 26 à midi, le navire l'*Angèle*, son baromètre marquant 747^{mm}.

Les vents indiqués sur son journal sont directement opposés à ceux qui frappent les trois navires restant au Sud de la position du *Veaune*, ce sont de fortes rafales de l'Ouest, mais sans importance comme sans danger. L'*Angèle*, qui avait appareillé de Saint-Leu le 22, s'était décidé à fuir dès qu'on avait pu juger sainement de la position du centre de l'ouragan, et, le 29, ce bâtiment passait sur rade de Saint-Denis sans avaries.

Un peu plus à l'Ouest, par 50° 30′ long. E. et 13° 10′ lat. S., c'est-à-dire à près de 360 milles de la position du *Veaune*, nous trouvons l'*Estafette*, capitaine Léger, avec de petites rafales de l'O. S. O. à l'Ouest, l'obligeant à mettre à la cape parce que le vent est contraire à sa destination.

La mer est grosse, le baromètre n'est descendu qu'à 754^{mm}; la brise, peu violente, permet de conserver la grande voile, la misaine goëlette avec trois ris et les trois focs; c'est à peine une bourrasque pour ce navire qui, appareillé de Maurice le 19 février pour Mayotte, a eu le temps d'échapper à l'ouragan si fatal aux autres bâtiments.

Par une longitude un peu plus Est, 51° 20′ E., et par 19° 30′ lat. S., la *Léonie* ressent, à midi du 26 février, des vents de N. E. q. E. soufflant avec furie, le baromètre marque 730^{mm}, et ce navire, qui, après avoir gardé tribord amures, a fui un peu plus tard, ne doit son salut qu'à son extrême solidité et à ses admirables qualités nautiques; ses voiles, emportées en lambeaux, ses pavois défoncés et ses embarcations perdues indiquent assez la violence de l'ouragan auquel il a été soumis.

A peu près par la même long. 51° 18′ E. et 19° 16′ lat. S., le *Saint-Vincent-de-Paul* voit, le 26 à midi, son baromètre marquer 715^{mm}; l'ouragan, d'abord du S. E., a tourné à l'Est puis au N. E., où il souffle avec rage en ce moment. Les voiles et les embarcations ont été empor-

tées, le mât d'artimon a été sacrifié; plus tard le grand mât sera coupé, car déjà ce navire est entraîné au S. O. dans cette fuite désespérée qui doit le conduire fatalement à la côte de Madagascar, où il naufrage en effet le 28 à 2 heures de l'après-midi.

Le 26 février à midi, la direction du port enregistrait, à Saint-Denis, le baromètre à 749^{mm}5. Les vents, d'abord du S. E. par rafales, soufflaient alors de l'E. N. E. au N. E.; toutes les craintes qu'avait inspirées l'aspect du temps étaient évanouies, l'ouragan passait au large et ne laissait, comme traces de son passage, que les désastres produits par la mer, qui avait démonté presque tous les ponts des établissements de marine de la partie du vent. C'était, pour nous, une forte bourrasque sans influence sur les plantations, mais ayant causé un ras de marée des plus violents.

Dans une direction diamétralement opposée à celle de Saint-Denis, par 18° 30′ lat. S. et 50° 20′ long. E., la corvette à vapeur la *Somme*, commandée par M. Ansart, lieutenant de vaisseau, est sous l'influence de vents de S. O. très-violents; la mer est grosse et le navire, à la cape tribord amures, fatigue beaucoup par les coups de tangage occasionnés par les chocs répétés de lames énormes; le baromètre est à 740^{mm}3.

A 360 milles environ du point où l'ouragan causait tant de désastres à bord des navires les plus éprouvés, par 22° 5′ lat. S. et 56° 38′ long. E., le *Catinat*, corvette à vapeur, ressentait, le 26 à midi, quelques rafales du N. E. au N. E. q. N.; l'aspect du temps était menaçant et très-chargé dans le N. O.; le baromètre marquait 755^{mm}; le commandant s'arrêtait prudemment et ne reprenait sa route vers la Réunion que le lendemain 27 février.

A peu près à même distance de la Réunion et de Maurice, par 20° 0′ lat. S. et 53° 30′ long. E., se trouve l'*Éléonore*, souffrant de vents assez violents du N. N. E.; le baromètre marque 747^{mm}.

Appareillé de Tamatave le 22 février, ce bâtiment, chargé de bœufs, a fait route avec les vents variant du S. O. à l'Ouest, N. O., Nord, et enfin N. N. E., où ils se sont fixés le 26 à midi; l'*Éléonore* a beaucoup souffert de violents roulis qui ont fait craquer le grand mât et causé la perte de deux cents bœufs sur deux cent soixante.

A midi également, le 26 février, à Port-Louis (île Maurice), le baromètre était à 753^{mm}, les vents variant du N. q. N. E. au N. N. E. par rafales. Cette colonie n'avait éprouvé, comme l'île voisine, qu'une bourrasque accompagnée d'un fort ras de marée; les pertes étaient insignifiantes.

Toujours à midi, le 26 février, par 19° 2′ lat. S. et 51° 50′ long. E., le *Colbert* éprouvait des vents du Nord, soufflant en tourmente, et son

baromètre marquait 734mm. Appareillé de Sainte-Marie le 23, ce bâtiment avait conservé les amures à tribord jusqu'à ce moment.

Depuis le 25, il subissait un ouragan furieux qui, ayant commencé au S. E., avait successivement tourné au Sud, S. O., Ouest, N. O., et s'était fixé à ce moment au Nord. La violence inouïe du vent avait emporté toutes les voiles par lambeaux; la mer monstrueuse, couvrant le navire de bout en bout, avait écrasé la chaloupe sur le pont, et il se déclarait une voie d'eau des plus sérieuses.

Notons maintenant ce qui avait lieu à bord de l'*Adolphe Lecour*, le 26 février à midi, par 19° 2′ lat. S. et 52° 13′ long. E.

Le baromètre est remonté à 736mm après avoir atteint 718mm; le vent souffle du Nord avec rage et le navire a souffert considérablement. Appareillé du Bois-Rouge le 23 au soir, l'*Adolphe Lecour* a couru jusqu'à ce moment tribord amures, suivant les variations du vent tournant du S. E. au S. S. O., N. O. et Nord, où il soufflait à midi par rafales très-violentes.

Je puiserai enfin un dernier extrait dans le journal de l'*Alfred*, trois-mâts de la colonie, qui se trouvait, le 26 à midi, par 19° 2′ lat. S. et 50° 10′ long. E. : le baromètre indique 736mm, et l'ouragan qui a soufflé d'abord du S. E. a tourné alors au Sud pour ce navire qui, continuant à fuir ainsi qu'il l'a fait au début, ne souffre pas beaucoup et rentre à Saint-Denis, sans avaries, trois jours après son départ.

Quant aux résultats généraux de l'ouragan, ils sont déplorables. Cinquante-cinq hommes ont péri, engloutis par la mer ou succombant aux maladies contractées après les souffrances d'un naufrage à Madagascar.

Trois navires ont disparu : *Albert le Grand*, *Bryeron* et *Courrier des Antilles*.

Trois autres se sont brisés à la côte de Madagascar : *Saint-Vincent-de-Paul*, *D'Après* et *Meunier*, dont les chargements ont été entièrement perdus; quatre ont été condamnés à Saint-Denis, ayant fait des avaries considérables dans la coque et dans leur chargement : *Eugène et Amélie*, *Artilleur*, *Veaune* et *Infatigable;* deux ont également été condamnés à Maurice pour compte des assureurs, *Travancore* et *Colbert*, après avoir avarié aussi la plus grande partie de leur chargement; enfin sur les quarante et un navires dont j'ai pu consulter les journaux, dix seulement n'ont eu que de légères avaries; les trente et un autres, soit par leur perte, soit par leurs réparations, ont fait supporter aux assureurs un dommage de plus de trois millions trois cent mille francs.

Nous voici donc en présence d'un ouragan bien caractérisé, et des plus désastreux; voyons à en tirer les conséquences qui doivent nécessairement en découler.

OURAGAN D[...]

Imprimerie F[...]

Fig 1.

Nom du Navire	Baromèt.	Nom du Navire	Baromèt.
1 *Eugène et Amélie*	720^{m}	12 *Estafette*	754
2 *Travancore*	725	13 *Léonie*	730
3 *Victorine*	730	14 *St Vt de Paul*	715
4 *Héloïse*	729	15 *St Denis (Réunion)*	749
5 *Pacifique*	745	16 *Somme*	740
6 *d'Après*	712	17 *Catinat*	755
7 *Mess. de Nossi-bé*	722	18 *Eléonore*	747
8 *Washington*	735	19 *Port-Louis (Maurice)*	753
9 *Ville de St Denis*	749	20 *Colbert*	734
10 *Vesune*	715	21 *Adolphe Lecourt*	736
11 *Angèle*	747	22 *Alfred*	735

Je prendrai la carte des deux îles et je placerai, suivant leur latitude et leur longitude, les vingt navires dans les journaux desquels j'ai copié textuellement les renseignements qui précèdent, en indiquant, par des flèches, la direction des vents qu'ils ressentaient, les uns et les autres, le même jour et à la même heure, 26 février 1860 à midi (*fig.* 1).

Si, par chacune des positions de ces navires, on élève des perpendiculaires à la direction des flèches, on remarque qu'elles convergent et se rencontrent à peu près au même point, qui est celui occupé par le *Veaune*.

Si, de ce point comme centre, on décrit des circonférences passant par tous ces navires, on remarquera :

1° Que toutes les directions des vents perçus étant tangentes à ces circonférences, tous les points situés sur un même rayon doivent y trouver des vents de la même direction ; c'est ce qui arrive en effet pour les navires 1 et 2 qui éprouvent des vents de S. E.; 6, 7, 8, 9 qui ressentent des vents d'Est; 20 et 21 des vents de Nord, etc., etc.;

2° Que, pour le même diamètre, deux vents directement opposés se font sentir sur chacun des rayons de ce diamètre. Ainsi, tandis que 1 et 2 ont des vents de S. E., 3 éprouve des vents de N. O. ; 6, 7, 8, 9 sont soumis à des vents d'Est, lorsque 11 et 12 ressentent des vents de l'Ouest ; enfin 14 et 15 ont des vents de N. E., et pour le navire 16 les rafales sont directement opposées ou du S. O.

Une observation importante, c'est que la violence du vent est d'autant plus grande qu'on se rapproche plus du centre de toutes ces circonférences, où il existe un calme profond, tandis que le baromètre baisse d'autant plus qu'on est plus près de ce même point central.

N'oublions pas de mentionner que les navires 3, 11, 12 et 16 qui ont éprouvé des vents de la partie de l'Ouest ont beaucoup moins souffert que ceux assaillis par les vents de la partie de l'Est, quoique cependant les uns et les autres se soient trouvés à la même distance du centre.

Nous pouvons aussi constater dès à présent quelle étendue occupent ces terribles fléaux. Du centre, où le calme existe, au *Catinat*, qui ressent une bourrasque assez forte du N. E., il y a 360 milles, et l'*Estafette,* à la même distance, mais dans une direction tout opposée, éprouve une forte brise d'Ouest.

Voilà donc une étendue de plus de 700 milles soumise aux effets plus ou moins violents, plus ou moins désastreux du même phénomène.

Enfin comme dernière indication d'où l'on tirera les plus utiles conséquences pour la manœuvre des navires, il faut enregistrer avec soin la manière dont sont orientés ces différentes directions du vent par rapport au point central de cet ouragan, par rapport au Nord (*vrai*) du monde.

Le vent de S. E. est au S. O. du point central, le vent d'Est au Sud,

le vent de Nord à l'Est, le vent du N. O. au N. E., tandis que nous voyons le vent de S. O. se trouver au N. O. et le vent d'Ouest au Nord.

En examinant attentivement la figure 1, en voyant ces circonférences ayant toutes le même centre, en remarquant la direction de toutes ces flèches tangentes aux circonférences décrites, en pensant que j'aurais pu tracer de même la position des quarante-deux navires dont j'ai eu les journaux entre les mains et qui, tous, se trouvaient englobés dans cette perturbation atmosphérique, il n'est plus permis d'avoir un doute sur sa nature et sur sa forme.

Cet ouragan était donc un véritable tourbillon dont on reconnaît la nature à mesure que l'on trace les diverses circonférences qui passent par les positions des navires et les flèches tangentes à ces circonférences qui indiquent les diverses directions des vents soufflant au même instant et à la même heure.

Chaque fois que l'on a pu étudier un ouragan d'une manière aussi complète, on a toujours retrouvé les mêmes phénomènes, les mêmes indications. Je pourrais en citer des exemples nombreux, mais est-ce nécessaire, et n'est-il pas évident que le mouvement rotatoire est le seul qui explique d'une manière claire les faits que je viens de rapporter.

Il est inutile d'insister davantage sur cette vérité désormais acquise à la science.

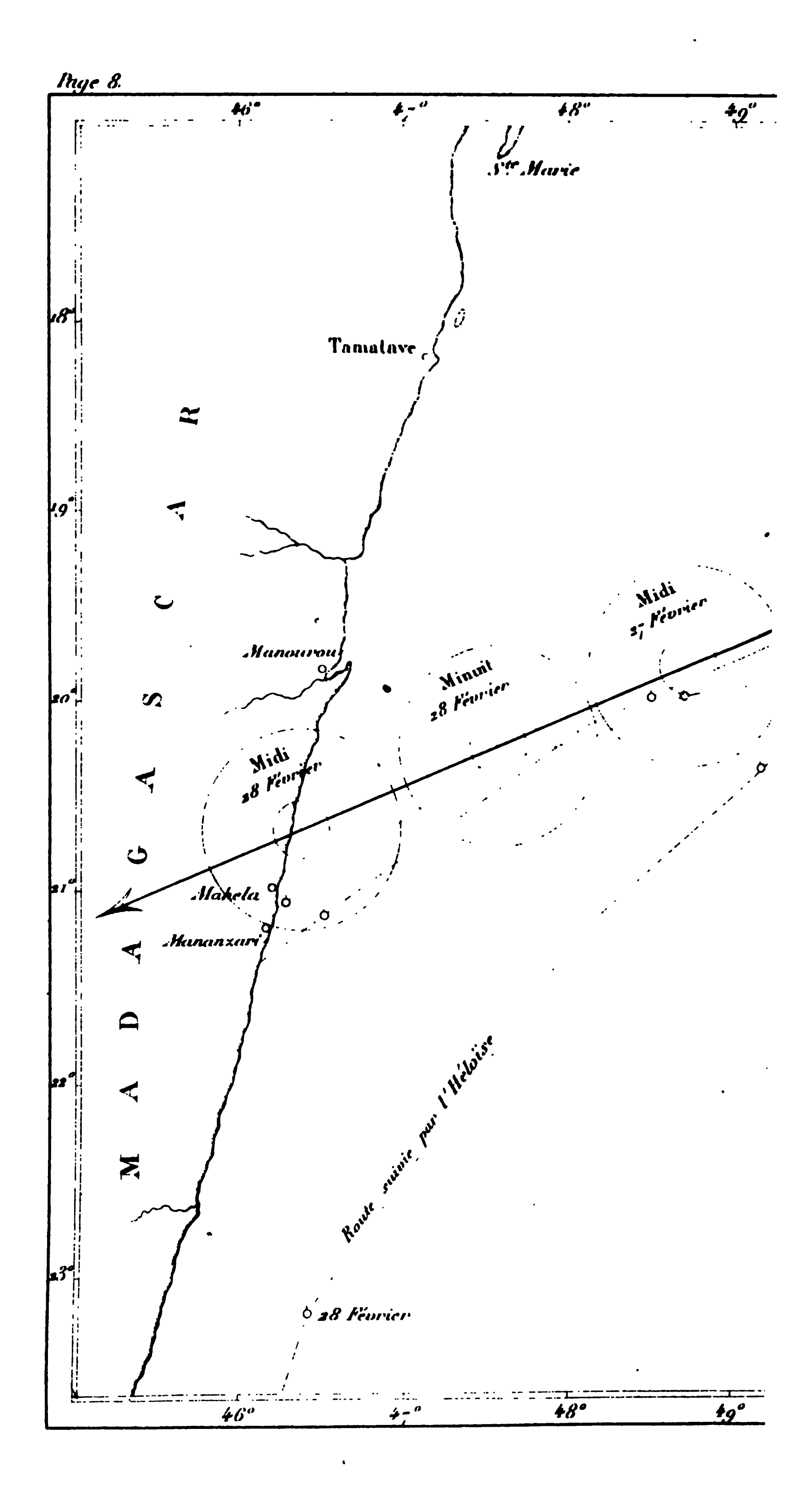
II

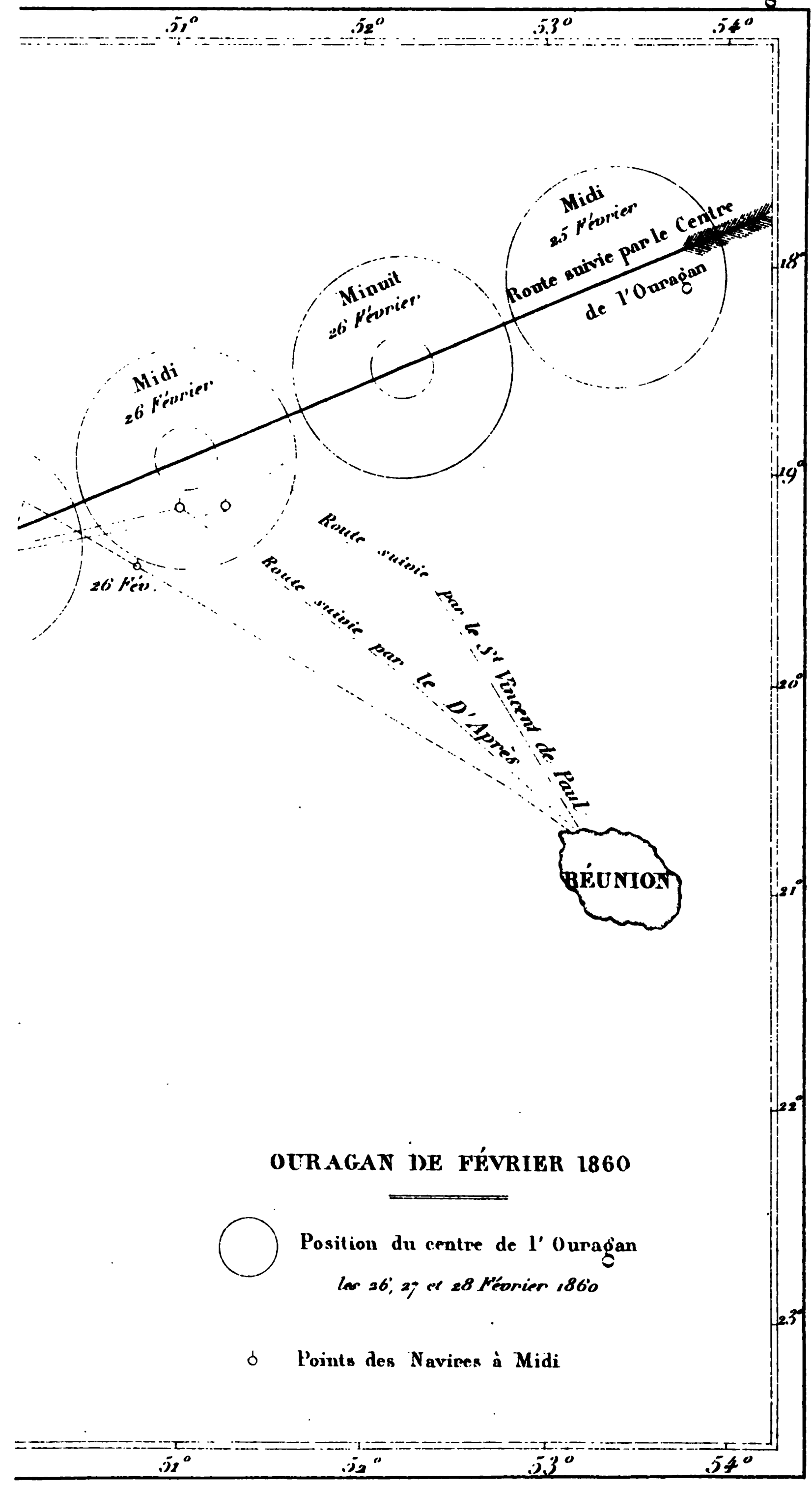
PREUVE DU MOUVEMENT DE TRANSLATION DES OURAGANS DE L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL.

Continuons l'étude des journaux de bord et voyons ce qui est advenu à quelques-uns de ces navires.

Deux jours plus tard, le 28 février, nous retrouvons le *Saint-Vincent-de-Paul*, le *D'Après* et le *Meunier* naufragés à Mananzari, sur la côte Est de Madagascar, et enveloppés encore par l'ouragan auquel ils n'ont pas pu, ou plutôt pas su se soustraire, et à peu de distance de la côte, un quatrième navire, l'*Héloïse*, qui échappe à grand'peine au désastre des trois premiers.

La comparaison jour par jour du temps éprouvé par ces navires depuis leur appareillage avec le temps qu'il a fait à Saint-Denis va nous faire voir qu'ils ont été entraînés à la côte par le tourbillon lui-même, et nous fournir la preuve qu'en outre du mouvement de rotation dont nous venons de parler, cet ouragan était animé d'un mouvement de translation qui l'emportait de l'E. N. E. à l'O. S. O. (*fig.* 2).


46°
48°
49°
Ste Marie
18°
Tamatave
19°
Manourou
20°
Minuit
28 Février
Midi
27 Février
Midi
28 Février
21°
Mahela
Mananzari
MADAGASCAR
22°
Route suivie par l'Héloïse
23°
28 Février
46°
48°
49°


Fig. 2.
51°
52°
53°
54°
18°
19°
20°
21°
22°
23°
Midi
25 Février
Route suivie par le Centre
de l'Ouragan
Minuit
26 Février
Midi
26 Février
26 Fév.
Route suivie par le St Vincent de Paul
Route suivie par le D'Après
RÉUNION
OURAGAN DE FÉVRIER 1860
Position du centre de l' Ouragan
les 26, 27 et 28 Février 1860
Points des Navires à Midi

ncent-de-Paul.

vrier 1860.

ı matin, le feu de elève au S.E.q.S. distance environ pluie abondante, .entes du S. E., m; gouverné à la nte toute la jour- l amures sous le er, le petit foc et a brise augmen- rs.

u soir, les rafales ıs en plus violen- ıd hunier est em- ır affreuse ne per- ı rester à la cape; rtimon et laissé I. en fuyant à la 'estime à environ ans le N. N. O. ɔnis.

février.

t à 4 h. — Même ux, le bar. baisse ı plus; à 3 h. du ; à 730mm; les ra- E. sont excessi- lentes; le navire ement au lof et rgué la misaine arriver et fui de ı misaine est em-

8 h. — Même ıvire toujours en

midi. — Rafales · 8 heures le na- ɔ de nouveau sur upé le mât d'ar- ' reprendre la ıt hâle l'Est puis ʼec la même vio- bar. descend à

. 4 h. — L'oura- s toute sa fureur ı N. E. Le point e le navire par

D'Après.

25 février 1860.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, le *D'Après* a quitté la rade de Saint-Denis en même temps que tous les navires, le 25 à 8 h. 30 m. du matin. Toute la journée on conserve les amures à tribord à la cape; le vent souffle en augmentant, sans varier du S. E.; la mer devient affreuse et le bar. baissant progressivement atteint dans la soirée 745mm.

26 février.

De minuit à 4 h. — Le temps empire encore; le bar. est à 735mm.

Les rafales ne varient pas du S. E.; conservé la cape tribord amures.

De 4 h. à 8 h. — La mer frappe le navire de chocs épouvantables, les embarcations sont enlevées, les voiles emportées en lambeaux, la lisse de bâbord est brisée par la mer; le bar. descend encore et arrive à 720mm; ouragan de S. E.

De 8 h. à midi. — Même temps et même vent, mêmes amures.

De midi à 4 h. — Le point estimé est 19°18′ lat. S. 51°0′. long. E. Le *D'Après* s'incline de plus en plus et

Saint-Denis (Réunion).

25 février 1860.

Au moment de l'appareillage, le baromètre est à 754mm, le thermomètre à 27° 2. La mer est très-grosse; le vent commence à souffler par rafales du S. E.; la pluie tombe par grains abondants, les nimbus chassent avec grande vitesse et la mer grossit de plus en plus; tout indique que l'ouragan se rapproche.

A 6 h. du soir, le temps empire; le baromètre descend à 750mm 6 oscillant à chaque rafale: la pluie tombe sans discontinuer toute la soirée; bar. à minuit 750mm 10, therm. 27°0.

26 février.

De minuit à 4 h. — Les rafales de S. E. augmentent de violence; le bar. descend encore, et à 4 h. il marque 747mm60; therm. 27°; la mer très-grosse et le vent sans variation du S. E.

De 4 à 8 h. — Pluie abondante, même temps; les nimbus commencent à chasser de l'E. S. E.; le bar. remonte à 749mm15.

De 8 h. à midi. — Les rafales diminuent un peu de force en hâlant l'E. S.E. $\frac{1}{2}$ E. Le bar. oscille de 749mm20 à 748mm 50; le therm. marque 27° 2; la mer, toujours horrible, brise au mouillage des navires.

De midi à 4 h. — Le temps s'améliore; les rafales d'E. S. E. sont moins violentes, le bar. reste à 749mm, le

Saint-Vincent-de-Paul.

26 février (*suite*).

19° 18′ lat. S. et 51° 16′ long. E. ; continué la fuite au S. O. ; le bar. remonte un peu à 715mm.

De 4 h. à 8. — Le vent revient à l'Est; le bar. à 720mm; le navire en fuite suit les variations du vent.

De 8 h. à minuit. — Vers 8 h. le vent saute au S. S. E. et au Sud, obligeant à modifier la route; le bar. est redescendu à 712mm, les rafales et la mer sont des plus affreuses. A 10 h. du soir, calme subit, le ciel s'embellit, quoique le bar. descende encore et atteigne 709mm. Assujetti les vergues du grand mât dont les bras et les balancines ont été coupés par la chute du mât d'artimon, et travaillé à dégager le navire.

27 février.

De minuit à 4 h. — Le calme dure à peu près jusqu'à minuit; quelques minutes après, les rafales recommencent subitement du N. O. au N. N. O. avec une violence inouïe. Le navire fuit au S. E. et un peu plus tard au S. O., à cause des vents qui ont sauté au N. E. vers 2 h. du matin; le bar. est à 712mm.

De 4 h. à 8 h. — Le vent ne cesse de sauter brusquement; de l'E. N. E. il souffle à l'E. S. E. avec fureur. Le bar. oscille de 712mm à 715mm et une mer effrayante fatigue horriblement le navire; le grand mât de perroquet casse au ras du chouque; impossible de songer à l'envoyer en bas; continué la fuite.

De 8 h. à midi. — Vers 9 heures du matin, le vent qui était revenu au S. E. cesse tout à coup ; une embellie très-marquée permet de se débarrasser des débris de

D'Après.

26 février (*suite*).

menace de sombrer ; coupé le mât d'artimon et le grand mât, et laissé porter à l'Ouest. le vent ayant hâlé l'Est; le bar. marque 712mm.

De 4 h. à 8 h. — Même temps épouvantable.

De 8 h. à minuit. — Le vent cesse subitement vers 8 h., sans que le bar. remonte; la mer fait rouler le navire d'une manière effrayante ; le bar. ne remonte pas.

A 11 h., l'ouragan recommence avec une nouvelle furie de l'E. N. E. et souffle sans discontinuer toute la nuit ; le navire continue à fuir.

27 février.

De minuit à 4 h. — Rafales on ne peut plus terribles ; bar. à 712mm; le navire disparaît à chaque coup de mer qui le couvre d'un bout à l'autre; la nuit est terrible, et la fuite continue.

De 4 h. à 8 h. — On s'aperçoit au jour que les bastingages de tribord sont arrachés; les pompes, engagées par le riz, peuvent à peine fonctionner ; le navire s'enfonce évidemment, on jette à la mer une partie du chargement par le panneau de l'arrière qui est le moins exposé ; le vent hâle l'Est.

De 8 h. à midi. — Même temps, le bar. toujours à 712mm. A 11 heures, trois des hommes qui sont à la pompe sont enlevés par un coup de mer monstrueux, malgré les

Saint-Denis (Réunion

26 février (*suite*).

therm. à 27° 2, et, quoiq la mer soit aussi forte, l'a mélioration est sensible ; le grains se forment au N. E mais les nimbus chasse toujours de l'E. S. E.

De 4 h. à 8. — Le ve souffle de l'Est en mollissan le bar. est à 751mm30.

De 8 h. à minuit. — L mer très-grosse ; les nimbu chassent de l'E. N. E. ; les ra fales viennent de l'E. q. N. l moins violentes ; l'améliora tion continue pendant tout la soirée ; bar. 751mm40, ther 27° 3.

27 février.

De minuit à 4 h. — L vent est E. N. E., grand brise ; la pluie diminue, le bar. remonte à 752mm. L'ouragan s'éloigne évidemment et ne fera pas grand mal à la Réunion ; le therm. se tient à 27° 5.

De 4 h. à 8 h. — La mer mollit un peu, la direction des lames est plus du Nord que précédemment, le vent ne souffle plus que par bouffées de l'E. N. E., le bar. remonte rapidement à 756mm. therm. 27° 5.

De 8 h. à midi. — Le bar remonte encore et attein 756mm40 à midi. La mer mol lit toujours. La brise n'es plus que modérée de l'E. N. E Le therm. marque 27°8.

Saint-Vincent-de-Paul.

27 février (*suite*)

mâts et de voiles qui encombrent le navire : filé à la mer l'ancre de bâbord, dont la bosse debout est cassée.

De midi à 4 h. — Le point estimé est 20° lat. S., 48°40' long. E. Le bar. se maintient à 712mm; le calme dure jusqu'à 1 h. 30 m. ; les rafales recommencent alors du N. E. toujours en ouragan; la mer est horrible à voir; fui au S. O. à sec de toile.

De 4 h. à 8 h. — Même temps, le vent hâlant l'Est; à 4 h. 30 m. on aperçoit, par tribord, un navire en fuite n'ayant plus que son mât de misaine ; on suppose que c'est le *D'après*.

De 8 h. à minuit. — Le vent saute au S. E. en ouragan ; le bar. retombe à 709mm; la pompe ne suffit pas à étancher l'eau qui envahit le navire de tous côtés.

28 février.

De minuit à 4 h. — Le vent mollit sensiblement, les rafales sont presque modérées de l'Est à l'E. N. E., mais le bar. oscille de 709mm à 715mm et le navire fatigue horriblement par les roulis, qui sont effrayants.

De 4 à 8 h. — Rafales violentes d'E. S. E. à E. N. E.; bar. 717mm; la mer déferle de tous côtés sur le navire qui n'obéit plus à la barre; on décide la perte du grand mât.

De 8 h. à midi. — Même temps affreux ; à 10 h. 30 m. le grand mât est coupé et entraîne en tombant à la mer deux malheureux matelots qui coupaient les rides des bas haubans.

La mer emporte un troi-

D'Après.

27 février (*suite*).

cordes dont ils s'étaient entourés ; le quatrième est roulé sur le pont presque noyé; l'équipage consterné abandonne la pompe qu'il est désormais impossible de faire fonctionner.

De midi à 4 h. — L'estime place à peu près par 19° 55' lat. S. et 48° 30' long. E. ; continué la fuite.

Toujours les mêmes rafales qui de l'Est ont sauté au S. E. ; le *D'Après* est dans un état pitoyable. A 3 h., une accalmie se déclare subitement; on recommence à jeter à la mer.

De 4 h. à 8 h. — Les rafales reprennent de l'E. S. E. avec fureur; le bar. descend à 709mm ; on aperçoit à 4 h. 30 m. le *Saint-Vincent-de-Paul* en fuite.

De 8 h. à minuit. — La soirée est désespérante; le navire craque de toutes parts; les portes de la dunette sont enfoncées par la mer qui ne laisse aucun refuge aux matelots épuisés de fatigue.

28 février.

De minuit à 4 h. — Le navire est toujours en fuite suivant les variations du vent qui sautent de l'E. S. E. à l'E. N. E.; le bar. est à 709mm avec oscillations.

De 4 h. à 8 h. — Même temps et mêmes circonstances, quant au vent et à la mer; le bar. cependant commence à monter, il varie de 715mm à 720mm.

De 8 h. à midi. — Les rafales de l'Est sont un peu moins violentes, mais le navire est entre deux eaux, chaque coup de mer menace de l'engloutir ; la position est des plus critiques pour les matelots, dont l'énergie

Saint-Denis (Réunion).

27 février (*suite*).

De midi à 4 h. — Les nimbus chassent du N. E. mais peu rapidement, la mer tombe sensiblement; le bar. se maintient presque à la même hauteur, 756mm25, therm. à 28° 0; l'ouragan poursuit sa course en continuant à s'éloigner.

De 4 à 8 h. — Le temps est presque beau, le ciel se dégage et le bar. monte à 758mm. Faible brise d'E. N. E.

De 8 h. à minuit. — Beau temps, la mer tombe à vue d'œil; la brise de terre reprend le dessus, ce qui annonce la cessation complète du mauvais temps.

28 février.

De minuit à 4 h. — Beau temps, mer un peu grosse, vent du Sud au S. S. O. faible; bar. 758mm30, ther. 27°.

De 4 à 8 h. — Le ciel couvert de cirrus venant du N. O.: quelques nimbus chassent du S. E. ; la mer un peu houleuse ; bar. 758mm93, therm. 26° 3.

De 8 h. à midi. — Un grain de pluie, vers 9 h. ; mer belle ; la corvette à vapeur la *Somme* rentre du déradage sans avaries sérieuses; l'*Éléonore* mouille venant de Tamatave et ayant reçu un coup de vent assez violent;

Saint-Vincent-de-Paul.

28 février (*suite*).

sième matelot, qui voit briser dans ses mains la roue du gouvernail par un coup de mer horrible.

De midi à 4 h. — Le *Saint-Vincent-de-Paul* n'est plus qu'à quelques lieues de la côte de Madagascar et les rafales d'E. S. E. sont toujours aussi violentes; l'ouragan ne diminue pas et l'état du navire est déplorable; la mer le couvre de bout en bout par d'énormes lames qui ne permettent plus de maintenir l'équipage à la pompe. A 1 h. 30 m., le changement de couleur de l'eau indique qu'on est près de terre, mais que faire?

Transis de froid par la pluie, accablés de fatigue, blessés pour la plupart, les officiers et les matelots, qui travaillent sans repos depuis soixante heures, voient avec une sombre résignation s'avancer le dénoûment fatal auquel ils n'ont plus la force de s'opposer.

Le bar. est encore à 715mm et le temps, aussi affreux que les deux jours précédents, ne laisse aucun espoir d'échapper au naufrage.

A 2 h. 30 m. un choc effroyable renverse tout à bord du navire qui, brisé en deux d'un seul coup, se trouve couché sur les récifs qui bordent la côte des Mananzari; tout est fini!

Le *Saint-Vincent-de-Paul* est perdu sans ressources et le lendemain les hommes de l'équipage parviennent enfin à terre, rendant grâce à la Providence qui les a arrachés à la mort qu'ils ont vue de si près pendant ces trois jours de mortelles angoisses.

D'Après.

28 février (*suite*).

est brisée par les fatigues inouïes qu'ils ont supportées.

De midi à 4 h. — Le bar. remonte à 730mm; l'habitacle a été emportée; on fuit sans savoir où l'on va en suivant les sautes de vent, cependant il semble y avoir amélioration.

Saint-Denis

28 février (*suit*

la corvette à vapeur *tinel* mouille sur rade de Chine, ayant à pei senti le coup de v bar. est à 759mm70, 27° 5.

De midi à 4 h. — nuation du beau tem belle; l'*Alfred* rent déradage. Les vents raux du S. E.; faible reprennent le dessu 759mm10, therm.

...ent-de-Paul.

...ier (*suite*).

D'après.

28 février (*suite*).

De 4 h. à 8 h. — L'amélioration devient sensible ; on s'occupe à dégager le navire de tous ses débris. A 5 h. du soir, le bar. a remonté à 736mm; les rafales de l'Est sont moins violentes ; l'espoir revient au cœur de ce malheureux équipage, lorsque la couleur de l'eau indique, par son changement, qu'on approche de la grande terre de Madagascar ; on tente un dernier effort, on essaye de venir au vent, mais les rafales sont encore trop violentes, et le *D'Après*, pour ainsi dire entre deux eaux, se couche, menaçant de ne plus se relever.

Qu'aurait pu faire du reste ce navire dans l'état de délabrement où il se trouvait? Complétement désemparé, à moitié submergé, le naufrage était pour lui inévitable.

La fuite est donc reprise, et l'on arrive près de terre par un fond de 18 brasses, où l'ancre est mouillée à 6. h. du soir.

Mais l'ancre chasse, et 1 h. plus tard, le *D'Après* s'ouvre sous la violence des coups de talon que chaque coup de mer lui fait donner; la nuit se passe dans cette position affreuse. Le lendemain matin le sauvetage commence, et ce qui reste de l'équipage du *D'Après* abordo à terre exténué de faim et de fatigue.

Saint-Denis (Réunion).

28 février (*suite*).

De 4 h. à 8 h. — Très-beau temps, la mer belle, bar. 759mm 55.

Le ciel est étoilé comme dans les plus beaux jours; une petite brise de Sud se fait sentir et rafraîchit l'atmosphère ; tout le monde se réjouit d'avoir échappé à un danger qui pouvait être si désastreux pour la colonie.

La manière dont ont varié les vents ne laisse aucun doute sur le passage d'un ouragan au Nord de la Réunion ; aussi éprouve-t-on des craintes sérieuses pour les navires qu'on a vus courir tribord amures en se dirigeant au Nord de l'île.

Ainsi, le *Saint-Vincent-de-Paul* et le *D'Après* appareillent de la rade de Saint-Denis au moment où le vent du S. E. commence à souffler en rafales menaçantes et, 10 heures après, ils sont soumis à toute la violence d'un ouragan qui va les envelopper de telle manière qu'ils ne pourront plus en sortir.

Cet ouragan, nous le suivons, pour ainsi dire, pas à pas ; nous le voyons, heure par heure, frappant à coups redoublés sur les malheureux navires qu'il retient dans un cercle infranchissable, les entraînant avec lui sur les côtes de Madagascar, où il les jette mutilés, alors que la Réunion est épargnée et tandis qu'au même moment, le temps tout à fait beau, le baromètre à sa hauteur normale, les vents généraux et l'état de la mer, laissent revenir au mouillage les bâtiments déradés qui, plus heureux que le *Saint-Vincent-de-Paul* et le *D'Après*, ont pu éviter les désastres auxquels ceux-ci ont succombé.

Le brick le *Meunier*, lui aussi, avait pris la fuite le 26, et il naufrageait également à Madagascar le 28 vers 3 heures 1/2 du soir, à peu près à égale distance du *D'Après* et du *Saint-Vincent-de-Paul*.

L'*Héloïse* était plus heureuse, mais ce n'était pas sans avoir bien souffert. Comme les trois navires précédents, nous l'avons vue en fuite le 26 ; jusqu'au 28 la fuite se continue, et c'est seulement alors qu'on essaye de prendre bâbord amures dès que les vents à l'Est ont un peu molli.

— A midi, l'*Héloïse* se trouve par 23° 10′ lat. S. et 46° 25′ long. E., à 40 milles à peine de la côte que l'on évite, grâce aux bonnes conditions de navigabilité du navire, dont le chargement a été à moitié mis à terre avant l'appareillage, ce qui permet de prêter côté à des rafales encore bien violentes.

D'autre part, nous voyons l'ouragan ne se déclarer à Madagascar que le 27, et ce météore, continuant sa course à travers la grande île africaine, y causer des désastres et une inondation effroyables.

Que résulte-t-il de cette analyse ? Nous avons vu que le 26, à midi, le centre du tourbillon était, par 19° 2′ lat. S. et 51° long. E., dans le voisinage de la Réunion, et que le 28, à midi, il se trouvait, par 20° 40′ lat. S. et 46° 24′ long. E., près de la côte de Madagascar ; ce centre s' déplacé, suivant la ligne qui joint ces deux points l'un à l'autre.

Sur cette ligne, qui s'incline de l'E. N. E. à l'O. S. O., le a parcouru, par conséquent, dans l'espace de 48 heures, une di de 285 milles ; la vitesse du mouvement a donc été de près de 6 n à l'heure, ce qui prouve d'une manière irréfutable, qu'outre son m ment de rotation, l'ouragan de février 1860 était animé d'un mouvement de translation de l'E. N. E. à l'O. S. O.

Ce second mouvement est aussi évident que le premier, et nul doute ne peut subsister quant à cet ouragan. La comparaison de plusieurs ouragans ressentis à Maurice et à la Réunion démontre bien clairement que ce mouvement de translation existe pour tous ceux qui frappent ces deux îles.

ANNÉES.	MAURICE.			RÉUNION.		
	MINIMUM du BAROMÈTRE.	VENTS.	DATE ET HEURE du MINIMUM.	DATE ET HEURE du MINIMUM.	MINIMUM du BAROMÈTRE.	VENTS.
	milli.				milli.	
1819	731	S. O.	25 janv. 8h soir.	26 janv. 5h mat.	743	S. O. et O.
1820	749	Est.	24 févr. 11h soir.	25 févr. 11h mat.	749	E. à N. E.
1823	742	N. E.	6 mars 2h mat.	6 mars 2h soir.	758	E. à N. E.
1836	713	E. N. E.	6 mars 6h 30m soir	7 mars 5h mat.	728	S. O. et O.
1840	730	Ouest.	10 avril 1h mat.	10 avril 6h soir.	747	O. à O. N. O.
1860	746	Ouest.	24 mars 6h mat.	24 mars 4h soir.	751	O. à O. N. O.

Il serait facile de multiplier les exemples, mais est-ce bien nécessaire, puisqu'on constate dès à présent, par ce tableau restreint, que Maurice a toujours ressenti les effets d'un ouragan, douze heures en moyenne avant la Réunion, quelle qu'ait été la direction du vent?

On voit que même les vents de S. O., d'Ouest et d'O. N. O., comme en 1819, en 1840 et en 1860, ont soufflé à Maurice, 9 heures, 17 heures et 10 heures avant qu'on en ait eu les atteintes à la Réunion, placée cependant dans l'O. S. O. de cette première colonie. N'est-ce pas suffisant pour prouver bien évidemment que l'ouragan a un mouvement de translation tel, qu'un pays ou un navire à l'Est d'un autre est toujours frappé avant ce dernier?

Voilà donc deux mouvements bien distincts, bien clairement reconnus au moins pour les ouragans que nous venons d'étudier; il en a été de même pour un grand nombre d'autres étudiés d'après l'examen de milliers de journaux de bord. Chaque fois qu'on a eu à constater la présence d'un ouragan, et qu'on a pu se procurer des renseignements de navires occupant des positions diverses par rapport à lui, on a reconnu le même phénomène, c'est-à-dire un double mouvement de rotation et de translation; les directions des vents, autour du point central, se sont trouvées orientées de la même manière par rapport à ce point central et par rapport aux points cardinaux du monde, tandis qu'on a toujours vu le

mouvement de translation entraîner l'ouragan dans une direction presque constamment la même.

On a conclu avec raison que les ouragans obéissent à des règles invariables pouvant se formuler en une sorte de loi qu'on a appelée la loi des tempêtes.

III

LOI GÉNÉRALE DU MOUVEMENT DES OURAGANS.

Cette loi générale, pour les deux hémisphères, se réduit à deux principes simples et bien faciles à retenir :

1° Les ouragans sont des tourbillons de plus ou moins grand diamètre dans lesquels la violence du vent augmente de tous les points de la circonférence jusqu'à une certaine distance du centre, où règne un calme d'une étendue variable.

2° Ces tourbillons se meuvent suivant une direction différente pour chaque hémisphère, mais à peu près constante dans chacun d'eux.

Ce double mouvement, l'un de rotation et l'autre de translation, quelque extraordinaire qu'il paraisse au premier abord, est-il donc inadmissible, et les objections devraient-elles venir des marins ? Tous les jours nous sommes appelés à constater des phénomènes analogues que nous sommes habitués à regarder comme des faits indiscutables. Qui de nous n'a pas vu souvent des trombes emportées par le double mouvement que je signale ici, et qui ne sait combien il est dangereux d'être soumis au mouvement rotatoire si rapide qui les anime ? Les ouragans ne sont que des vastes trombes, dont le diamètre considérable ne nous permet pas d'apercevoir l'ensemble.

Rien ne nous paraît plus naturel que d'admettre le double mouvement de la terre et de toutes les planètes, rien ne nous semble surprenant dans les conséquences qu'on en tire, et nous trouvons tout simple que chaque point de l'équateur soit animé d'une certaine vitesse autour du centre, tandis que la terre est soumise dans le même temps à un mouvement de translation dans l'écliptique. Pourquoi donc hésiter à reconnaître ce double mouvement dans les ouragans ? Le mouvement rotatoire n'est-il pas partout dans la nature ? Les vents, les courants n'accomplissent-ils pas des évolutions circulaires dans les deux hémisphères ? Et lorsqu'on pense, en définitive, que, si deux forces sont opposées, c'est toujours le mouvement circulaire qui est le résultat de leur opposition, qu'en un mot le mouvement circulaire est, de tous le

plus facile à produire, pourquoi ne pas admettre que la nature, aussi remarquable par l'économie de ses procédés que par sa prodigalité dans les effets qu'elle sait en tirer, emploie les moyens les plus simples pour arriver à son but quelque immenses que soient les résultats qu'elle veut atteindre ?

Nous comprenons difficilement cette masse tourbillonnante s'avançant dans une direction donnée, parce que nous n'en voyons que les effets qui se produisent près de nous, sans pouvoir en apprécier l'étendue et la cause, parce que, rapportant tout à nous-mêmes, nous bornons notre vue à l'espace qui nous environne immédiatement sans comparer entre elles les observations recueillies à des distances plus ou moins grandes. Qu'est-ce pour la nature que la création de ces vastes fléaux, et oublierons-nous toujours la puissance infinie des moyens dont elle dispose ?

Ne voyons donc là rien que de très-ordinaire en comparaison de ce dont la science nous a appris à ne plus douter, et cherchons à profiter des conclusions pratiques qui doivent naturellement découler de cette loi générale, que, chaque jour, des faits nouveaux viennent confirmer d'une manière irréfragable !

IV

LOI PARTICULIÈRE A L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL.

avons dit que la loi dont nous venons de citer les deux prin-
c au paragraphe précédent était générale pour les deux hémisphères,
(à-dire que, dans chacun d'eux, les ouragans sont des météores
l'un double mouvement de rotation et de translation.
chaque hémisphère présente ce double phénomène d'une ma-
e qui lui est propre, et de même que le mouvement de rotation ne
pas dans le même sens, de même le mouvement de translation
s'opère pas suivant la même direction dans l'un et l'autre hémis-
es; je formulerai la loi particulière à l'hémisphère austral de la ma-
suivante :

1° *Le mouvement de rotation se fait de telle manière que tous les points situés au Nord du centre éprouvent des vents d'Ouest; que tous ceux placés à l'Est du centre ressentent des vents de Nord; que tous ceux au Sud du centre ont des vents d'Est, et qu'enfin les points qui se trouvent à l'Ouest du centre subissent des vents de Sud. Les autres di-*

rections des vents se rencontrent dans les positions intermédiaires à celles-ci.

2° Le tourbillon, une fois formé, se met en marche de son point d'origine vers l'O. S. O. ou le S. O. du monde, continuant dans cette direction jusqu'à ce qu'il ait atteint une certaine latitude; il descend ensuite vers le Sud du monde pendant quelque temps, pour prendre enfin sa direction vers l'E. S. E. ou le S. E., se mouvant ainsi suivant une sorte de parabole dont les deux parties, que nous appellerons, pour plus de facilité, les deux branches, s'écartent plus ou moins l'une de l'autre.

Les ouragans prennent généralement naissance par une latitude de 5 à 10 degrés; le mouvement vers l'O. S. O. ou le S. O., dans la première branche, s'accomplit ordinairement jusque par la latitude de 20 à 25 degrés. Le mouvement vers le Sud n'occupe guère plus de 2 à 3 degrés de latitude, et, dans la plupart des cas, c'est entre les latitudes de 30 à 35 degrés que l'on rencontre la seconde branche parcourue par l'ouragan.

Une figure fera mieux saisir encore la position des vents dans l'ouragan et la nature du mouvement de translation.

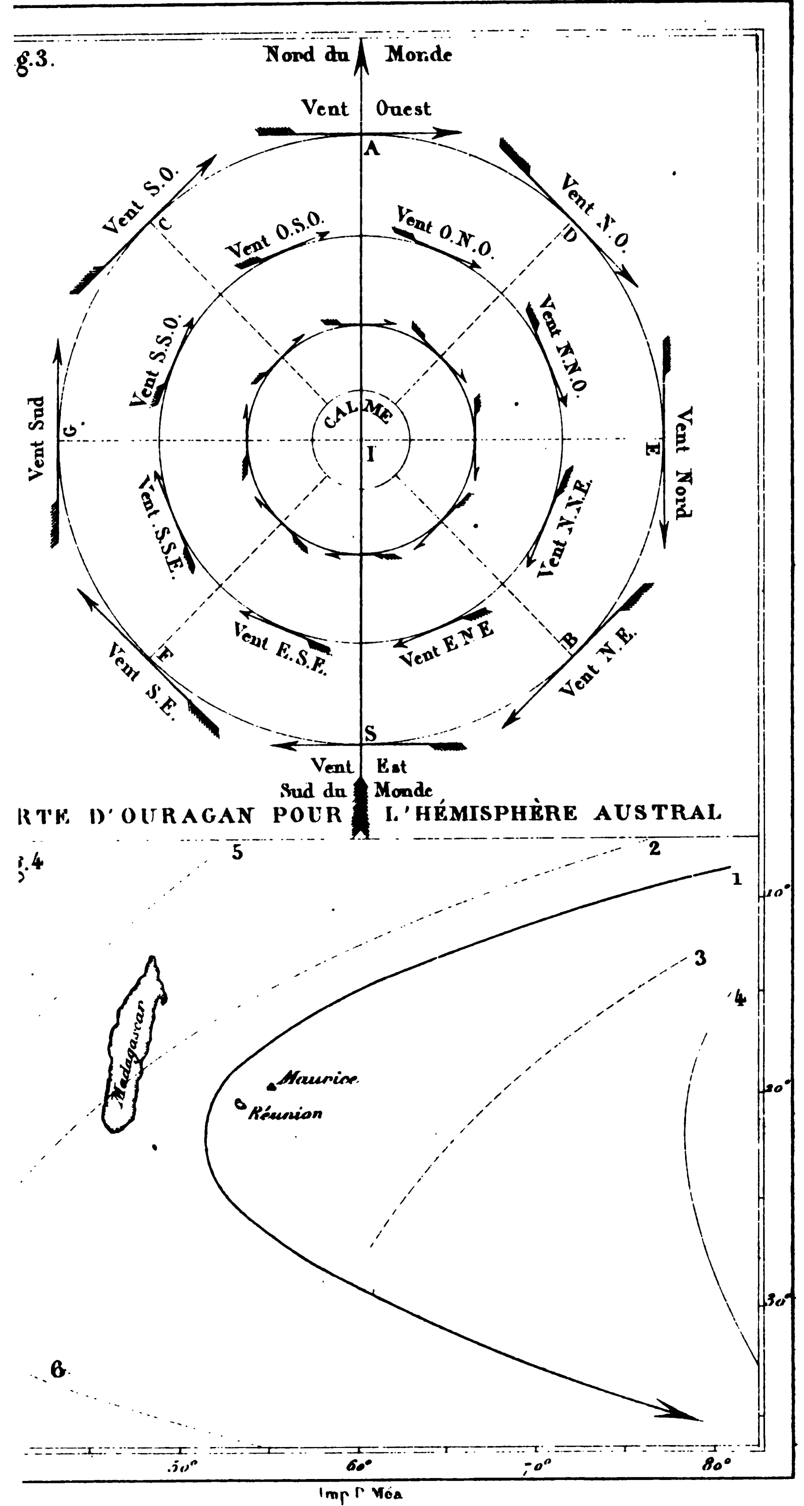
Supposons que A G S E (*fig.* 3) représente le cercle dans lequel un ouragan fait sentir son action, et que le diamètre A S soit orienté suivant la ligne Nord et Sud du monde. Si l'on indique par des flèches la direction des vents telle que nous l'avons établie, on se rendra parfaitement compte de chacune des directions différentes des vents par rapport aux points cardinaux du monde; cette figure n'est que la reproduction de ce que nous avons constaté dans les ouragans qui ont été analysés.

Tous les points du rayon I A ressentent les vents d'Ouest, tandis que ceux de I S directement opposé à I A subissent les vents de la partie de l'Est. Les vents de Nord règnent sur I E, et les vents de Sud sur I G; tous les points de I B éprouvent les vents de N. E., et tous les points de I C les vents de S. O.; enfin I D voit souffler les vents de N. O., tandis que chaque point de I F souffre des vents de S. E.

Autour du point I, centre de la figure, est un cercle d'un diamètre indéterminé, où règne un calme presque absolu.

C'est cette figure que le colonel Reid appelle carte d'ouragan et qu'il a imaginé de tracer sur une feuille de corne, ou de papier transparent, pour faciliter l'étude de la loi des tempêtes.

J'engage les capitaines à construire eux-mêmes cette carte d'ouragan, non pas pour s'en servir au moment où ils se trouveraient en-


g.3.
Nord du Monde
Vent Ouest
A
Vent N.O.
D
Vent S.O.
C
Vent O.S.O.
Vent O.N.O.
Vent S.S.O.
Vent N.N.O.
CALME
I
Vent Sud
G
E
Vent Nord
Vent S.S.E.
Vent N.N.E.
Vent E.S.E.
Vent E N E
F
B
Vent S.E.
Vent N.E.
S
Vent Est
Sud du Monde
RTE D'OURAGAN POUR L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL
g.4
5
2
1
3
4
Madagascar
Maurice
Réunion
6
10°
20°
30°
50°
60°
70°
80°
Imp. P. Méa

ɜloppés dans ces météores, il est trop tard pour songer à étudier! mais ır pouvoir se rendre bien compte des diverses phases par lesquelles ɜut passer un navire, alors qu'il est frappé par un ouragan dans l'une ɜs branches de la parabole qui marque sa course.

Quant à cette parabole, elle peut être représentée comme dans la ɡure 4 : les branches sont plus ou moins ouvertes, et jusqu'à présent n n'a pas pu assigner de loi fixe à cet écartement plus ou moins grand.

Pour faire comprendre et mieux saisir le double mouvement de rotation et de translation, M. Piddington indique une petite expérience ui peut en effet donner une idée des phénomènes qui se présentent ans les ouragans.

Il prend un verre à fond plat, y verse une certaine quantité d'eau et ıne petite quantité de molécules légères et noirâtres, puis il agite l'eau vivement en tournant de gauche à droite : l'eau, par l'effet de ce mouvement de rotation, s'élèvera sur les bords du verre en se creusant au milieu, et cette dépression du centre représentera l'espace de calme qui existe au centre de l'ouragan ; les points noirs, tourbillonnant dans l'eau, indiqueront la direction des vents successifs, et, si l'on promène le verre dans la direction du N. E. au S. O. sur un point représentant la position d'un navire sur le routier, on verra parfaitement la manière dont le vent change pour ce navire suivant le côté qu'il occupe par rapport à la ligne suivie par le centre de ce verre. On peut avoir ainsi, par cette expérience bien simple, une idée assez exacte de ce qui se passe en grand dans la nature.

L'on se rend parfaitement compte du sens dans lequel se produit le ɜnt de rotation que la figure 3 avait déjà fait reconnaître, et roit clairement que le mouvement des molécules a lieu de gauche ite, dans le sens des aiguilles d'une montre, en même temps que a ıe tourbillonnante est entraînée tout entière par le mouvement ıtion.

La me circulaire indiquée pour le météore, et figurée dans la carte agan, n'est pas exactement celle qui existe dans la nature; on d très-bien que des déformations doivent se présenter au mile cette masse fluidique, soit par la rencontre d'une terre, soit par ıutre cause, mais c'est cependant assez près de la vérité pour n'avoir pas à s'en préoccuper. Il en est de même pour le mouvement de tran tion ; il n'arrive pas toujours qu'un ouragan parcoure complétees deux branches de l'une des paraboles que nous indiquons a figure 4 ; on a constaté souvent qu'un ouragan disparaît après fourni la première partie de sa course, mais la loi générale n'en pas moins, et on ne doit pas hésiter à s'y confier.

Voyons maintenant comment les vents se succèdent pour un navire dans chaque branche de la parabole.

V

COURBE PARCOURUE PAR UN OURAGAN ; DEMI-CERCLE DANGEREUX ; DEMI-CERCLE MANIABLE.

Supposons (*fig.* 5) que X Y représente la parabole suivie par le centre d'un ouragan depuis sa naissance jusqu'au point où il disparaît, et que les trois cercles B C H G, N° 1, N° 2 et N° 3, indiquent trois des diverses positions occupées par cet ouragan dans cette parabole. Portons sur ces cercles les différents vents tels qu'ils sont orientés par rapport au Nord du monde ; supposons de plus que A, B et C soient les positions de trois navires frappés par l'ouragan, et que ces trois navires traversent l'ouragan, suivant les lignes A F, B G et C H.

Rappelons-nous, avant d'aller plus loin, ce qui a été établi précédemment : 1° que le vent régnant est toujours perpendiculaire au rayon, c'est-à-dire que tous les points d'un même rayon ressentent exactement le même vent ; 2° que ce vent est d'autant plus violent qu'on se rapproche du centre de l'ouragan, ou du moins du cercle central intérieur ou règne le calme, et examinons maintenant ce qui se passe pour chacun des trois navires A, B et C.

On verra, en regardant le cercle de la première position (N° 1 de la *fig.* 5), que le navire situé en A éprouvera des vents de S. E. q. S. fraîchissant de plus en plus jusqu'en I, centre de l'ouragan, où il rencontrera un calme de plus ou moins grande durée ; qu'après ce calme, le vent sautera subitement, cap pour cap, au N. O. q. N., soufflant, dès le début, avec la plus grande violence, mais mollissant de plus en plus jusqu'au point de rencontre avec le cercle extérieur de l'ouragan ; ce navire ne subira que deux vents directement opposés l'un à l'autre (changeant d'une manière subite.

Le navire en B entrera dans l'ouragan par des vents de S. E. q. E variant E. S. E., Est, E. N. E., N. E., N. N. E., se terminant au Nor Ces vents, dont les variations seront souvent subites, iront en fraîch sant jusqu'en D, point de la plus courte distance au centre, à pa duquel ils molliront jusqu'à la sortie du cercle qui indique la limite l'ouragan.

Le navire en C débutera par des vents de Sud, variant au S. S.

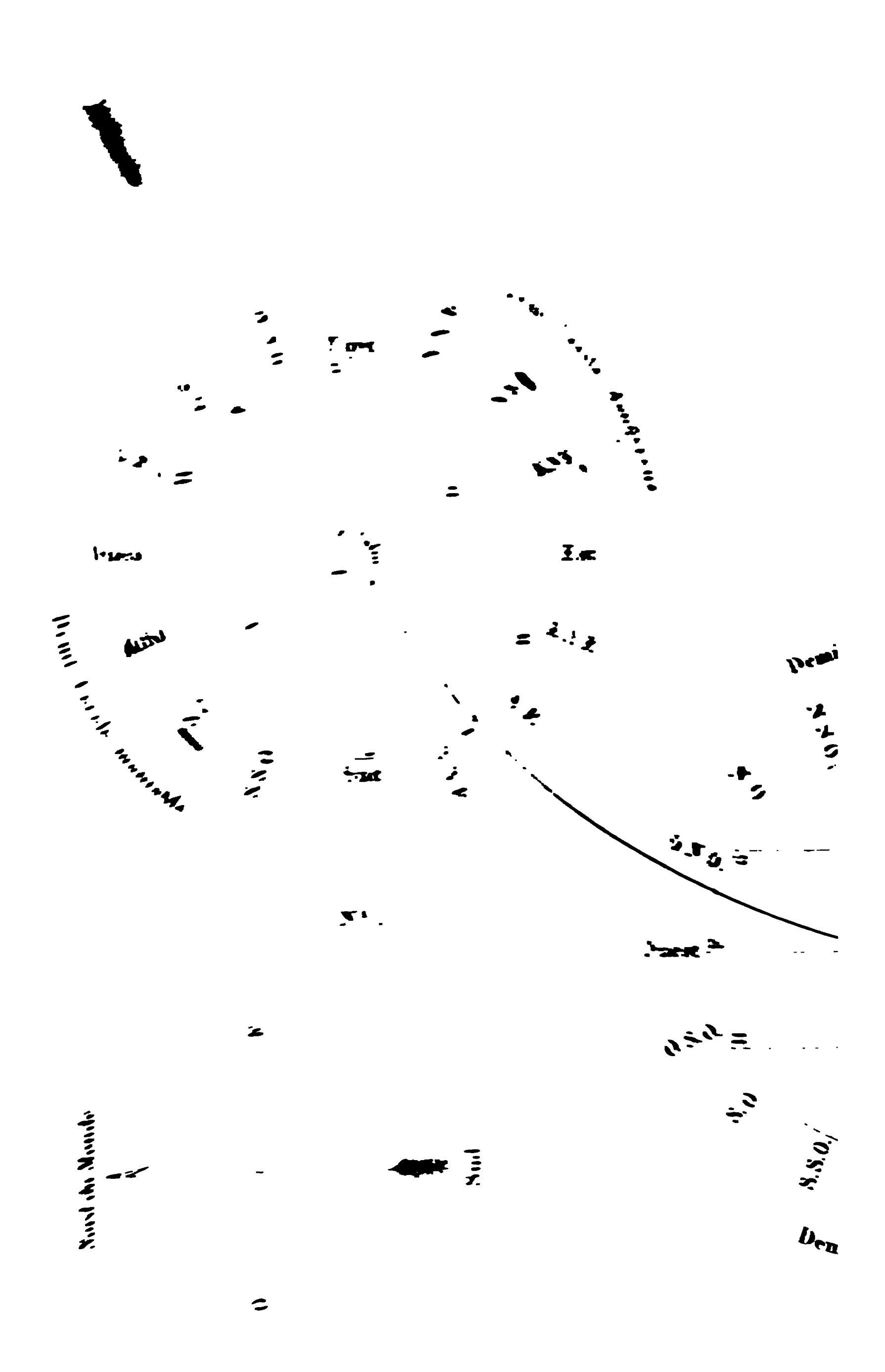
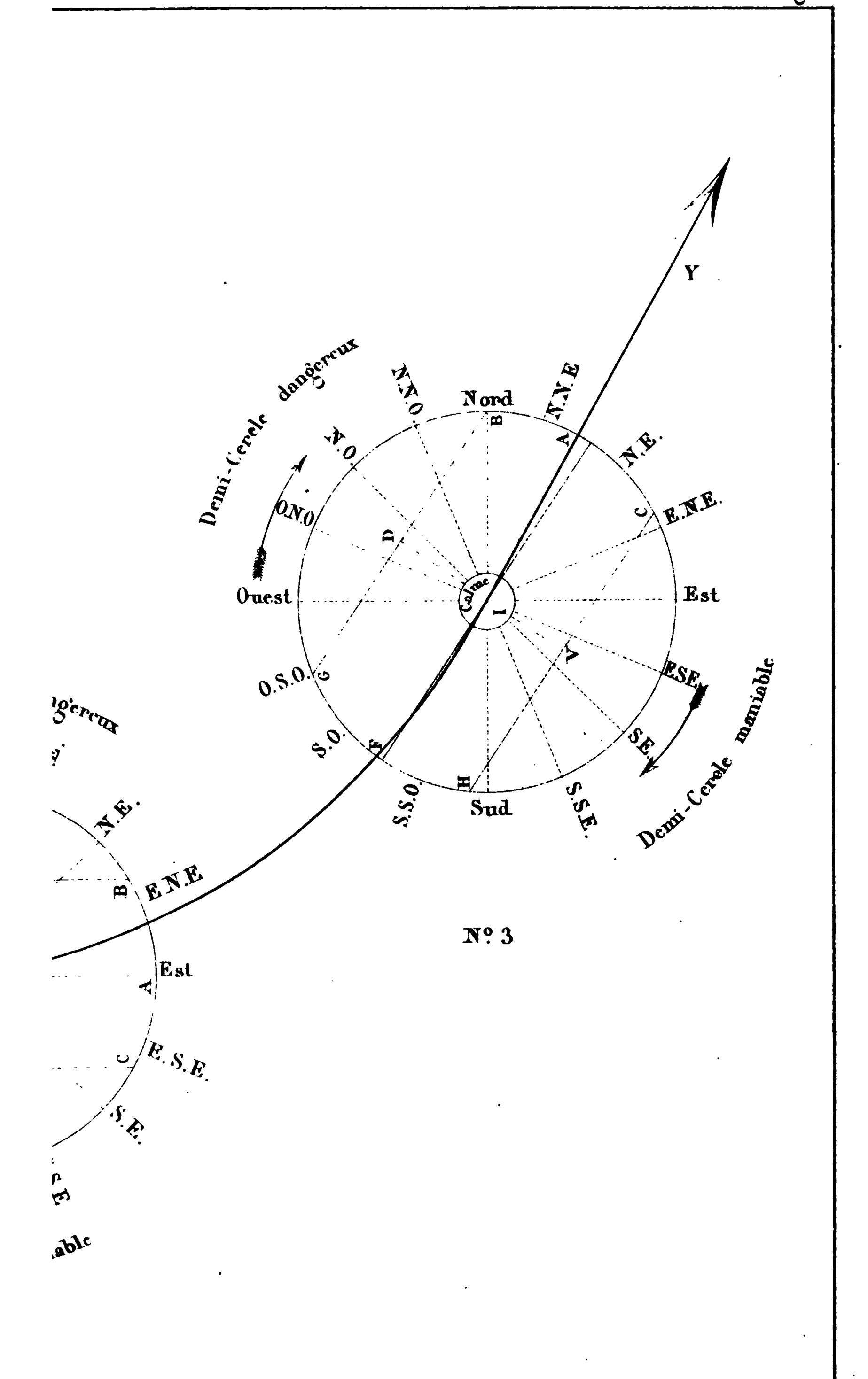


Fig. 5.



Y
Demi-Cercle dangereux
Nord
N.N.E
N.N.O
N.O.
N.E.
E.N.E.
O.N.O
Ouest
Est
Calme
O.S.O.
E.S.E.
S.O.
S.E.
S.S.O.
Sud
S.S.E.
Demi-Cercle maniable
N.E.
E.N.E
Est
E.S.E.
S.E.
N° 3



)., O. S. O., Ouest, et finissant à l'O. N. O., ayant fraîchi jusqu'en V, r mollir ensuite jusqu'à la fin de la tourmente.
i l'on passe à la seconde position (N° 2 de la fig. 5), on verra que avire A entrera dans l'ouragan par des vents d'Est et en sortira par vents d'Ouest, après avoir subi le calme du centre ; que le navire B ›uvera des variations de vent du N. E. q. E., N. E., N. N. E., d, N. N. O. et N. O. q. O., fraîchissant jusqu'en D, mollissant en-e, et que le navire C, avec des vents de S. E. q. E., S. S. E., Sud, ;. O., S. O., O. S. O., les verra augmenter de violence jusqu'en V, r diminuer alors rapidement.
ınfin, dans la troisième position (N° 3 de la fig. 5), A ressentira des ts de N. E. q. N., sautant subitement au S. O. q. S. après le calme :entre ; B aura les vents au Nord, N. N. O, N. O., O. N. O., Ouest, ;. O., fraîchissant jusqu'en D et mollissant après, tandis que C su-ı les vents de l'E. N. E., Est, E. S. E., S. E., S. S. E. et S. q. S. O., t la plus grande violence sera en V, à la plus courte distance du tre.
ıans ces trois différentes positions, les seules qu'un ouragan puisse ir dans l'hémisphère Sud, suivant la latitude où il règne, on voit que navires B et C n'éprouveront pas de calme entre les variations du t comme le navire A, et de plus que pas un de ces trois navires ne ı le vent faire le tour du compas ; c'est ce que chaque marin a été ême d'observer le plus souvent dans le cours de ses voyages un très-ıd nombre de fois.
. ce propos, il n'est pas inutile de faire observer que, pour aucun navires A, B, C, cette circonstance des vents faisant le tour du pas ne s'est offerte ; nous expliquerons plus tard comment cette ıcularité peut, cependant, se présenter très-près du centre et com-t le navire A peut, seul, avoir à la redouter.
ous voyons encore que, dans chacune des trois positions, le centre e toujours dans la même direction par rapport à chacun des vents, t-à-dire que, par rapport au vent de Nord, par exemple, le centre constamment à l'Ouest du monde ; que, par rapport au vent d'Est, entre se trouve au Nord du monde, et ainsi de suite pour tous les es rumbs de vent, de sorte qu'il est déjà facile d'entrevoir la possi-é d'indiquer la position du centre d'un ouragan d'après le vent l'on éprouve.
our bien comprendre comment les navires A, B. C peuvent recevoir ouragan suivant les lignes A F, B G et C H, la carte d'ouragan e une grande facilité.
Traçons, en effet, la parabole suivie par le centre d'un ouragan, et

figurons les trois positions qu'un navire peut occuper, soit sur cette parabole, soit sur l'un des côtés de cette ligne ; faisons glisser ensuite la carte d'ouragan, en ayant soin d'observer que le centre doit toujours suivre la parabole et que la ligne qui joint le vent d'Est au vent d'Ouest doit toujours rester orientée suivant la ligne Nord et Sud du monde, et nous verrons clairement que les variations du vent se présentent pour les navires A, B, C, ainsi que nous venons de le dire.

Terminons par une remarque très-importante et sur laquelle nous aurons à revenir fréquemment plus tard : c'est que l'un des deux demi-cercles de l'ouragan est plus dangereux que l'autre, parce que le vent y est animé d'une plus grande vitesse ; il est facile, en effet, de s'apercevoir, en faisant glisser la carte de l'ouragan sur la parabole, que, pour le navire B, la direction des vents de l'Est au N. E. étant dans le même sens que le mouvement de translation du N. E. au S. O., la force du vent, pour ce navire, sera augmentée de la vitesse de translation, tandis que, pour le navire C, qui ressent des vents du Sud à l'O. N. O., c'est-à-dire en sens contraire du mouvement de translation, la force du vent sera diminuée de la vitesse de ce mouvement, et cela est vrai, quelle que soit celle des trois positions occupées par l'ouragan, de sorte que, si le mouvement de translation est de 10 milles à l'heur et la vitesse du vent de 80 milles, le navire B aura à subir des rafal qui souffleront avec une force de 90 milles, tandis que le navire C, s' passe à la même distance du centre que B, n'aura à supporter qu'u effort de 70 milles, soit une différence de 20 milles ou un peu plus d cinquième. Il en est de même pour tous les points situés du même côté que B et C par rapport à la ligne décrite par le centre ; aussi a-t- donné, au demi-cercle dans lequel se trouve le premier, le nom d *demi-cercle dangereux* et au second le nom de *demi-cercle maniable* dénomination qui lui appartient encore à plus juste titre par la facilit qu'on y rencontre pour manœuvrer, ainsi que nous aurons lieu de l constater plus tard.

Ce fait se comprend encore plus facilement en employant le verr dans lequel l'eau est agitée, ainsi que nous l'avons expliqué page 1 et en le faisant glisser sur la place occupée par un navire, comme nou l'avons fait avec la carte d'ouragan.

On voit mieux comment les deux mouvements s'ajoutent dans un et se retranchent dans l'autre, de sorte que le même tourbillon pe être ouragan pour un navire, tempête pour un autre, et coup de vent o bourrasque pour un troisième, selon qu'ils se trouvent plus ou moi éloignés du centre et placés dans l'un ou l'autre demi-cercle. Un autre observation se présente : c'est que dans le demi-cercle dang

reux le vent varie toujours dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre, tandis que, dans le demi-cercle maniable, les variations du vent se font dans le sens du mouvement de ces mêmes aiguilles.

J'ai souvent eu occasion de constater que, dans l'esprit de quelques personnes, il y avait confusion entre le mouvement de rotation et le sens dans lequel se produisent les variations du vent. Après avoir admis comme règle générale que, dans un ouragan, les vents tournent dans le sens des aiguilles d'une montre, on ne s'expliquait pas comment les variations du vent pouvaient avoir lieu en sens contraire; il semblait qu'il y avait là une anomalie. La carte d'ouragan, aussi bien que l'expérience du verre, fera bien comprendre que l'anomalie apparente n'existe pas, et qu'avec le mouvement rotatoire dans le sens des aiguilles d'une montre on doit avoir néanmoins dans le demi-cercle dangereux des variations du vent en sens contraire de ce mouvement des aiguilles de la montre.

Remarquons enfin que, suivant la branche de la parabole où se trouve l'ouragan, le demi-cercle dangereux occupe soit la partie Sud, soit la partie Est, soit la partie Nord de l'ouragan. Dans le premier cas, c'est-à-dire lorsque l'ouragan suit la première branche de la parabole vers le S. O. ce sont les vents du S. E., à l'Est, au N. E. et au Nord qui soufflent dans le demi-cercle dangereux; dans le second cas, c'est-à-dire au moment où l'ouragan prend sa course au Sud, les vents du demi-cercle dangereux sont ceux du N. E., Nord, N. O., tandis que, dans le dernier cas, lorsque l'ouragan parcourt la seconde branche vers le S. E., les vents du Nord à l'Ouest et au S. O. règnent dans le demi-cercle dangereux.

Tels sont les phénomènes que présente un ouragan dans l'hémisphère austral. Le but que je me suis proposé, la nature des notes que j'ai rassemblées moi-même ne s'étendant qu'à cet hémisphère, je m'en occuperai exclusivement, et il doit être bien entendu que, dans tout ce qui va suivre, rien ne s'applique à l'hémisphère boréal.

veloppés dans ces météores, il est trop tard pour songer à étudier ; mais pour pouvoir se rendre bien compte des diverses phases par lesquelles peut passer un navire, alors qu'il est frappé par un ouragan dans l'une des branches de la parabole qui marque sa course.

Quant à cette parabole, elle peut être représentée comme dans la gure 4 : les branches sont plus ou moins ouvertes, et jusqu'à présent n'a pas pu assigner de loi fixe à cet écartement plus ou moins grand.

Pour faire comprendre et mieux saisir le double mouvement de ro-ion et de translation, M. Piddington indique une petite expérience peut en effet donner une idée des phénomènes qui se présentent s les ouragans.

prend un verre à fond plat, y verse une certaine quantité d'eau et petite quantité de molécules légères et noirâtres, puis il agite l'eau ent en tournant de gauche à droite : l'eau, par l'effet de ce mou-t de rotation, s'élèvera sur les bords du verre en se creusant au , et cette dépression du centre représentera l'espace de calme ste au centre de l'ouragan ; les points noirs, tourbillonnant dans diqueront la direction des vents successifs, et, si l'on promène e dans la direction du N. E. au S. O. sur un point repré-la position d'un navire sur le routier, on verra parfaitement re dont le vent change pour ce navire suivant le côté qu'il oc-rapport à la ligne suivie par le centre de ce verre. On peut si, par cette expérience bien simple, une idée assez exacte de passe en grand dans la nature.

rend parfaitement compte du sens dans lequel se produit le nt de rotation que la figure 3 avait déjà fait reconnaître, et lairement que le mouvement des molécules a lieu de gauche ns le sens des aiguilles d'une montre, en même temps que ourbillonnante est entraînée tout entière par le mouvement n.

irculaire indiquée pour le météore, et figurée dans la carte 'est pas exactement celle qui existe dans la nature ; on s-bien que des déformations doivent se présenter au mi-nasse fluidique, soit par la rencontre d'une terre, soit par se, mais c'est cependant assez près de la vérité pour en préoccuper. Il en est d
n'arrive pas toujours
branches ent de
; on a éte-
re
,

Vers midi, le baromètre continuant à baisser et le vent à augmenter sans changer de direction, nous vîmes bien que nous allions recevoir un ouragan des tropiques et nous prîmes nos précautions en conséquence.

Deux autres ancres furent mouillées avec les deux premières, qui se trouvèrent alors avoir cinquante brasses de chaîne chacune, et les deux dernières vingt-cinq; un trois-mâts portugais, mouillé à peu de distance de la goëlette, ne nous permettait pas d'en filer davantage, mais nous étions par 5 brasses de fond, et avec nos quatre ancres nous espérions pouvoir résister.

La mâture fut réduite aux seuls bas-mâts, et, à deux heures de l'après-midi, nous n'avions plus qu'à attendre les effets du vent qui soufflait toujours du S. E. avec la plus grande violence; le baromètre indiquait 755mm.

Toute la journée, le vent augmenta et le baromètre baissa; à 6 heures du soir, il était à 748mm. La mer devenait très-grosse malgré l'abri de la terre, et la goëlette tanguait de manière à faire croire à chaque instant que les chaînes allaient se rompre. Le plus grand nombre des bateaux arabes à l'ancre près de nous chassaient sur leurs faibles amarres, quelques-uns étaient déjà à la côte; la nuit se faisait et le vent qui soufflait plus violemment encore était toujours du S. E.

Vers 9 heures du soir, le vent redoubla de fureur, la pluie d'intensité; un pangaie arabe passa à nous toucher, menaçant de nous entraîner avec lui à la côte.

A 11 heures, le baromètre marque 742mm; toujours mêmes rafales du S. E. sans variation. A 11 heures 45 minutes, un calme subit succède aux rafales au moment où elles paraissaient augmenter de violence. La tempête s'est apaisée d'une façon si brusque que nous ne saurions dire comment s'est faite cette transition si complète.

La mer est toujours très-grosse, mais elle diminue déjà et le calme parfait dont nous jouissons permet de s'assurer de l'état dans lequel se trouve la goëlette.

La pompe n'accuse pas d'eau, le guindeau a cédé un peu, mais il a résisté aux secousses des chaînes dont les empreintes profondes attestent l'effort violent qu'il lui a fallu supporter; la chaloupe et une grande embarcation du port sont coulées derrière l'*Églé*, qui n'a aucune avarie sérieuse.

Le pangaie arabe est à quelques brasses; autour de nous flottent des débris appartenant à ces nombreux bateaux, qui sont en dérive ou déjà naufragés. A quelque distance nous apercevons une masse noirâtre entraîné par le courant, puis nous entendons des cris, on appelle

au secours, on implore notre assistance. Le temps est assez clair pour que nous distinguions quelques pauvres matelots cramponnés aux débris flottants d'une goëlette portugaise qui a chaviré et sur la quille de laquelle ils se maintiennent à grand'peine.

Malheureusement nous n'avons sur les porte-manteaux qu'un youyou trop faible pour affronter la mer encore très-grosse; nous sommes impuissants à secourir les naufragés dont les cris s'éloignent et se perdent bientôt au milieu du bruit de la mer qui roule sur le rivage.

Pendant ce temps, la pluie cesse, le ciel se découvre et les étoiles brillent; le calme est si profond que nous cherchons en vain à voir avec une bougie allumée d'où vient le vent. Tout semble indiquer que l'ouragan est terminé, et nous aurions partagé les espérances de l'équipage si nous n'avions pas su que nous allions subir les assauts d'une nouvelle tempête. Le baromètre d'ailleurs, en se maintenant à 740^{mm}, eût suffi pour nous confirmer dans cette idée que le calme n'était que le résultat du passage du centre, et nous attendions avec crainte la saute du vent au N. O., car nous allions être poussés à la côte, dont nous étions très-rapprochés.

A 1 heure, en effet, les premières rafales de N. O. tombaient à bord comme un coup de foudre, et faisaient pirouetter la goëlette qui allait subir un nouvel assaut.

La mer, venant du fond de la baie, a le temps de se développer, et elle devient tellement grosse qu'à chaque lame l'*Églé* disparaît tout entière.

Mais le danger le plus terrible vient de ce malheureux bateau arabe qui s'était arrêté à quelques brasses derrière nous; la direction tout à fait opposée du vent fait qu'il est droit sur notre avant, et nous ne tardons pas à nous apercevoir qu'il ne peut résister aux efforts réunis de la mer et du vent.

Une heure se passe pleine d'anxiété; la pluie a recommencé avec la saute de vent, la mer devient monstrueuse, le pangaie se rapproche, et, dans une rafale épouvantable, il vient tomber en travers sous notre beaupré.

L'*Églé*, soulevée par la mer, enfonce son avant dans les flancs du bateau, des craquements se font entendre, les mâts et les vergues tombent à bord, et, dans cette lutte entre ces deux faibles navires, il est à craindre qu'il n'y ait deux victimes.

Enfin le pengaie se brise et ses deux tronçons passent le long du bord chargés de malheureux Arabes que le péril glace d'effroi; ils s'en vont à la mort sans un geste, sans un cri, sombres et résignés, eux d'ordinaire si bruyants pendant la moindre manœuvre!...

Quatorze avaient pu sauter à bord au moyen des cordes que nous leur avions lancées, les autres se noyaient à quelques brasses du navire sans qu'il nous fût possible de les arracher à la mort. Cependant la goëlette a bien résisté aux chocs violents qui l'ont assaillie, elle ne fait pas d'eau ; le beaupré est brisé, deux des chaînes se sont cassées, mais les deux autres tiennent encore et peuvent nous sauver, car le baromètre remonte et dans quelques heures la tempête doit s'apaiser.

C'était notre espérance, lorsqu'une rafale affreuse fait chasser nos amarres, et le plomb de sonde nous indique que le naufrage est inévitable ; vers 3 heures, en effet, un premier coup de talon nous annonce que nous sommes à la côte !

Le gouvernail est démonté, la roue vole en éclats, et nous sentons à chaque coup de mer le pont nous manquer sous les pieds, les mâts fouettent comme des joncs, nous menaçant à chaque instant de leur chute terrible.

L'*Églé* n'est plus qu'une épave que la mer couvre à chaque instant. La pluie est si intense, l'obscurité si profonde, que nous ne pouvons voir l'endroit de la côte où nous avons été jetés ; la nature des chocs nous fait cependant espérer que nous sommes sur la seule plage de sable qui existe près du débarcadère.

Au point du jour, en effet, nous distinguons le palais du gouverneur, au pied duquel nous sommes échoués.

L'avant de la goëlette flotte encore, l'arrière seul frappe sur le fond ; l'*Églé* pourrait se briser, mieux vaut donc l'échouer complétement. Les chaînes sont prises par l'arrière, le petit foc nous fait abattre, et le navire, montant sur la plage, se couche sur un lit de sable ; nous sommes sauvés !

Le spectacle qui s'offre à nous est navrant. De tous les navires mouillés la veille dans la baie, trois seulement sont encore en rade, tous les autres et tous les bateaux arabes sont à la côte ; des milliers d'hommes courent sur la plage cherchant à disputer à la mer quelques débris ; une seule embarcation du port a résisté à la tourmente, et fait des efforts inouïs pour venir à notre secours : toute la journée, la mer est trop grosse pour y réussir ; vers 6 heures du soir seulement nous pouvons communiquer avec la terre, et nous trouvons chez M. le gouverneur l'hospitalité la plus empressée.

Le temps s'améliore sensiblement, la mer mollit, le baromètre remonte, et le lendemain, grâce aux secours intelligents fournis par le port, nous pouvons remettre à flot la goëlette qui avait si vaillamment supporté tant d'assauts divers.

L'ouragan a été terrible à terre : les plantations ont été ravagées,

des arbres séculaires arrachés, les cocotiers dévastés; partout la désolation et la ruine!

L'élévation de la mer a produit une inondation qui a fait de nombreuses victimes, plus de deux cents Arabes ont été noyés à bord de leurs bateaux; enfin c'est un bouleversement comme on n'en avait jamais vu de mémoire d'homme dans la province de Mozambique.

Mais c'est assez s'appesantir sur les effets de l'ouragan, constatons maintenant que le vent a augmenté de violence sans changer de direction, jusqu'au point central marqué par le calme subit, en même temps que le baromètre baissait jusqu'à ce même point.

Après cette accalmie d'une heure, le vent a sauté subitement cap pour cap, et a continué dans cette dernière direction jusqu'à la cessation de l'ouragan, tandis que le baromètre ne commençait à remonter qu'après les premières rafales de cette seconde partie de la tempête.

Nous n'avons éprouvé que deux vents de direction parfaitement opposée; la première partie de l'ouragan, avant que le calme se fît sentir, a duré environ 24 heures, tandis que, 18 heures après le calme, les rafales avaient cessé; enfin nous retrouvons les phénomènes indiqués pour le navire A (*fig.* 5, N° 1).

Les renseignements que je me suis procurés m'ont permis de reconnaître que cet ouragan était bien un météore tourbillonnant et animé en même temps d'un mouvement de translation.

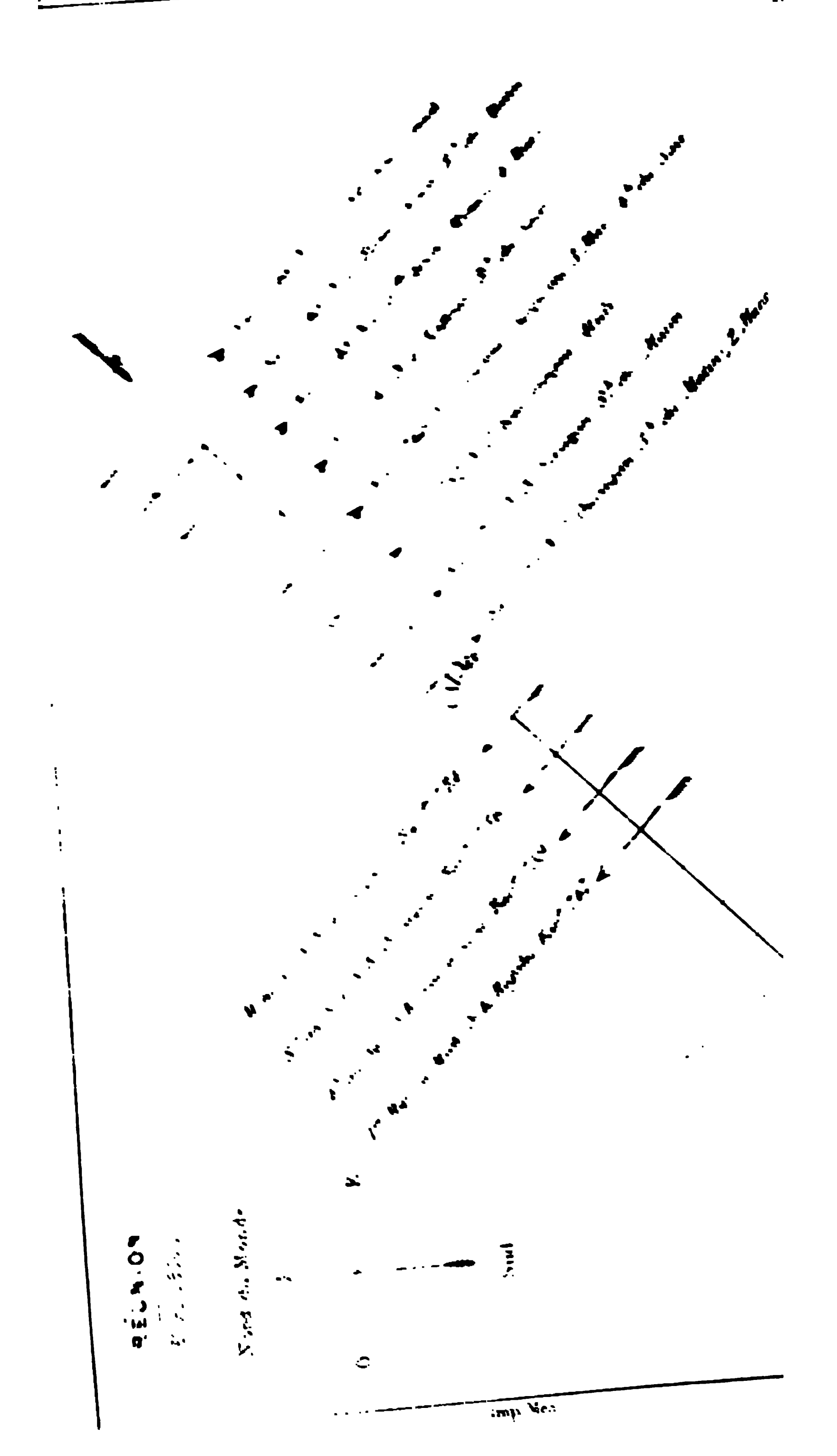
Le navire la *Vestale* se trouve le 1er avril, à midi, à environ une vingtaine de lieues dans l'E. de Mozambique; les vents qui ont débuté au S. E. sont à l'Est excessivement violents, et ce navire se voit obligé de sacrifier son grand mât pour éviter une perte imminente; plus tard les vents tournent au N. E. et, le 4 avril, la *Vestale* mouille sur la rade de Mozambique.

Le navire la *Pétulante* était, le 1er avril à midi, à environ 50 lieue dans le N. N. E. de Mozambique, recevant des rafales violentes du S. C à l'O. et au N. O.; mais, plus heureux que la *Vestale*, ce bâti en était quitte pour un bout-dehors de grand foc cassé, et, le 4 avril, arrivait également au mouillage de Mozambique.

C'en est assez pour indiquer le mouvement rotatoire; quant à cel de translation, il est suffisamment prouvé par les rapports des navir la *Pallas* et l'*E. H. Miller*.

Le 31 mars au matin, le navire français la *Pallas*, capitaine Dal est au mouillage de Mayotte; le vent souffle en rafales très-viol du S. E.; le baromètre est à 756mm.

A 11 heures 1/2, l'ouragan est dans toute sa force, le baromètr atteint 738mm, le navire casse ses deux chaînes et il est jeté à la côte.



midi et demi, petite accalmie de 1/2 heure; à 1 heure, les rafales
n t au N. E. et au Nord, dégageant un peu le navire qui par-
se déséchouer le lendemain sans avoir souffert d'avaries graves.

L *Pallas*, comme l'*Églé*, a passé par le centre du tourbillon; or
a mbique est situé à 300 milles dans le S. O. q. O. de Mayotte, c'est
ic rente-six heures que le centre du tourbillon, et par conséquent
r: in lui-même, a mises à parcourir cette distance de 300 milles,
t— dire qu'il était animé d'une vitesse de translation de 8 milles 1/2
he re.

. H. Miller, goëlette américaine, mouillée à Quillimane, à 306 mil-
a S. O. de Mozambique, ne ressentait la plus grande violence de
r: an que dans la nuit du 2 au 3, à peu près trente heures plus tard
Églé; les vents venaient du S. O. à l'O. très-violents pour cette
ette, qui mouilla cinq ancres et parvint à résister à la fureur du
et de la mer.

Le mouvement de translation est donc encore aussi bien prouvé que
i de rotation, et si je me suis un peu étendu sur cet exemple, ce
été que pour établir, d'une manière certaine, que les ouragans du
al de Mozambique sont assujettis aux mêmes règles que tous les oura-
ns de l'hémisphère austral, quant à leur course générale et aux va-
ions du vent.

L'ouragan qui a ravagé la Réunion le 1er mars 1850, et qui a pu être
facilement observé qu'à bord d'un navire, donnera plus de force
ore à ces conclusions (*fig*. 7).

Le 27 février, la mer est grosse, le baromètre est à 754^{mm}, le temps
est gris et couvert dans toute la partie Est, la brise souffle du S. E.
au S. S. E,. assez fraîche.

Le 28, la mer ayant beaucoup grossi, la communication est interdite.
Le ciel est très-chargé, le baromètre a 752^{mm}, et la brise de S. E.,
qui a régné toute la journée, tombe graduellement; au coucher du soleil,
prend une teinte cuivrée très-prononcée, des risées de vent
ci lu S. E. se font sentir et sont remplacées par un calme qui op-
. La nuit se passe ainsi avec des alternatives de bouffées d'air
llant du S. au S. E., et d'accalmies plus ou moins prolongées.

Le lendemain 1er mars, à 6 heures du soir, le baromètre a baissé
de 3 millimètres, le lever du soleil a un aussi mauvais aspect que le
coucher de la veille, une petite pluie fine tombe par grains, la mer roule
s effrayantes, tout annonce, d'une manière certaine, un oura-
La brise se fait un peu du S. S. E., vers 8 heures du matin; on en
pour faire appareiller les navires qui s'éloignent dans le N. E.; à
, le baromètre est à 747^{mm}, les rafales commencent au S. E. avec

des alternatives de calme jusqu'à 4 heures de l'après-midi et se succèdent ensuite sans interruption ; le baromètre est à 739^{mm}.

A 8 heures du soir, l'ouragan est dans toute sa violence, le baromèt à 736^{mm}, le ras de marée est horrible, la pluie tombe, mais pas trè abondante.

A partir de ce moment jusqu'à minuit, le baromètre baisse rapidement ainsi qu'il suit, pendant que le vent souffle avec fureur du S. E au S. S. E.

A	8 heures	30 minutes,	le baromètre marque		734^{mm}5		
A	9 —	»	—	—	732	»	
A	9 —	30	—	—	728	8	
A	10 —	»	—	—	725	»	
A	10 —	30	—	—	723	»	
A	11 —	»	—	—	725	»	
A	minuit	»	—	—	724	5	

De minuit à 1 heure, le baromètre oscille de 725^{mm} à 724^{mm}, et 1 heure, un calme subit succède au vent si terrible du S. E. ; la me semble s'embellir, et la pluie cesse comme par enchantement.

De 1 heure à 3 heures, le 2 mars, mêmes oscillations du baromètre même accalmie qui cesse tout à coup pour faire place à des rafales effrayantes du N. O, ; le baromètre est alors à 725^{mm}.

Dans la journée du 2 mars, le vent et la mer sont déchaînés, cependant le baromètre remonte depuis la saute de vent ; à 8 heures du soir il est à 740^{mm}.

Les rafales sont un peu moins violentes, surtout à partir de minuit le vent de N. O. dure cependant toute la journée du 3, et la hausse barométrique est presque insensible, le baromètre n'est qu'à 741^{mm} à 8 heures du soir, la mer mollit aussi un peu.

Le lendemain 4, la brise de N. O. à l'O. N. O. souffle encore, m en mollisant sensiblement ; à midi, le baromètre a atteint 746^{mm}, tout est fini ! le calme a succédé enfin à l'ouragan qui a ravagé la colonie de la manière la plus désastreuse.

Tous les quartiers du vent ont horriblement souffert, des sucreries sont à terre, les ponts des marines renversés, des magasins défoncés, les plantations ravagées comme si on avait tiré des volées de mitraille dans les champs de cannes : les dernières girofleries et caféiries, à jamais perdues, sont couchées sur le sol, et les quelques arbres qui ont résisté sont desséchés à tel point qu'ils semblent avoir subi l'actio du feu.

Mais un malheur plus grand frappe la population pauvre, qui a vu en quelques heures ses cases emportées et la récolte de maïs anéantie ; ce qui faisait vivre à grand'peine ces malheureux, leur unique ressource, leur a été enlevée et la perspective d'une famine affreuse succède à celle de l'abondance que leur imagination caressait la veille avec bonheur.

Tels sont les effets d'un ouragan dont le centre passe sur des lieux habités, sur des terres livrées à la culture ; il compromet la fortune des riches, il anéantit les ressources du pauvre ! Soufflant dans un sens, puis dans un autre, il s'y prend à deux fois pour accomplir ses ravages, et ce qu'un effort n'a pu abattre est renversé sûrement par une seconde attaque aussi brusque, aussi violente que la première. Et chaque année des catastrophes semblables menacent notre pauvre colonie qui n'a plus, hélas ! la fertilité d'autrefois !

En dehors de ces considérations, nous reconnaissons encore ici les mêmes phénomènes que ceux signalés pour l'*Églé*, et qui peuvent se résumer ainsi :

1° *Les navires ou les terres placés directement sur le parcours d'un ouragan ne ressentent exactement que deux vents de direction diamétralement opposée ;*

2° *Un intervalle de calme de plus ou moins grande durée sépare ces deux vents ;*

3° *Le vent va toujours en augmentant jusqu'à la rencontre de ce calme et le vent qui lui succède avec fureur va, au contraire, en diminuant jusqu'à la fin de l'ouragan ;*

4° *Le baromètre suit une marche analogue, c'est-à-dire qu'il baisse de plus en plus jusqu'au calme où il s'arrête, pour remonter ensuite, dès que le vent a sauté cap pour cap, jusqu'au retour du beau temps ;*

5° *Enfin la première partie d'un ouragan, c'est-à-dire celle des vents de S. E., dure plus longtemps que la seconde partie, ou celle des vents de N. O.*

Ouragan passant au Nord du lieu de l'observation dans la première branche de sa parabole.

Examinons maintenant ce qui se passe pour les navires ou les terres dans la position du navire B, c'est-à-dire placés au sud de la première

partie de la trajectoire d'un ouragan, ainsi que cela est arrivé à l'Ile de la Réunion dans l'ouragan de février 1829 (*fig.* 8).

Le 6 février, le temps est superbe, le vent varie du S. E. à l'E. S. E., jolie brise, mais la mer, très-belle jusque-là, a commencé à grossir dans la soirée du 6, et le baromètre, qui baissait progressivement depuis le 2, est descendu à 758mm5.

Le 7, le beau temps continue, la brise a fraîchi toujours du S. E. et la mer est plus grosse que la veille, le baromètre est à 757mm5.

Le 8, le temps est très-clair, il vente belle brise du S. E., le baromètre baissant plus rapidement que les jours précédents a atteint 752mm5; la mer, toujours très-grosse, devient affreuse dans la nuit du 8 au 9, et, comme toutes les nuits précédentes, le calme succède à la brise fraîche de la journée.

A 5 heures du matin, le 9, la mer est effroyable, les caboteurs s'éloignent en toute hâte, et l'on profite d'une faible brise du S. E. au S. S. E. pour faire dérader les navires ; le baromètre est à 751mm2. Une heure après, il vente grande brise du S. E.

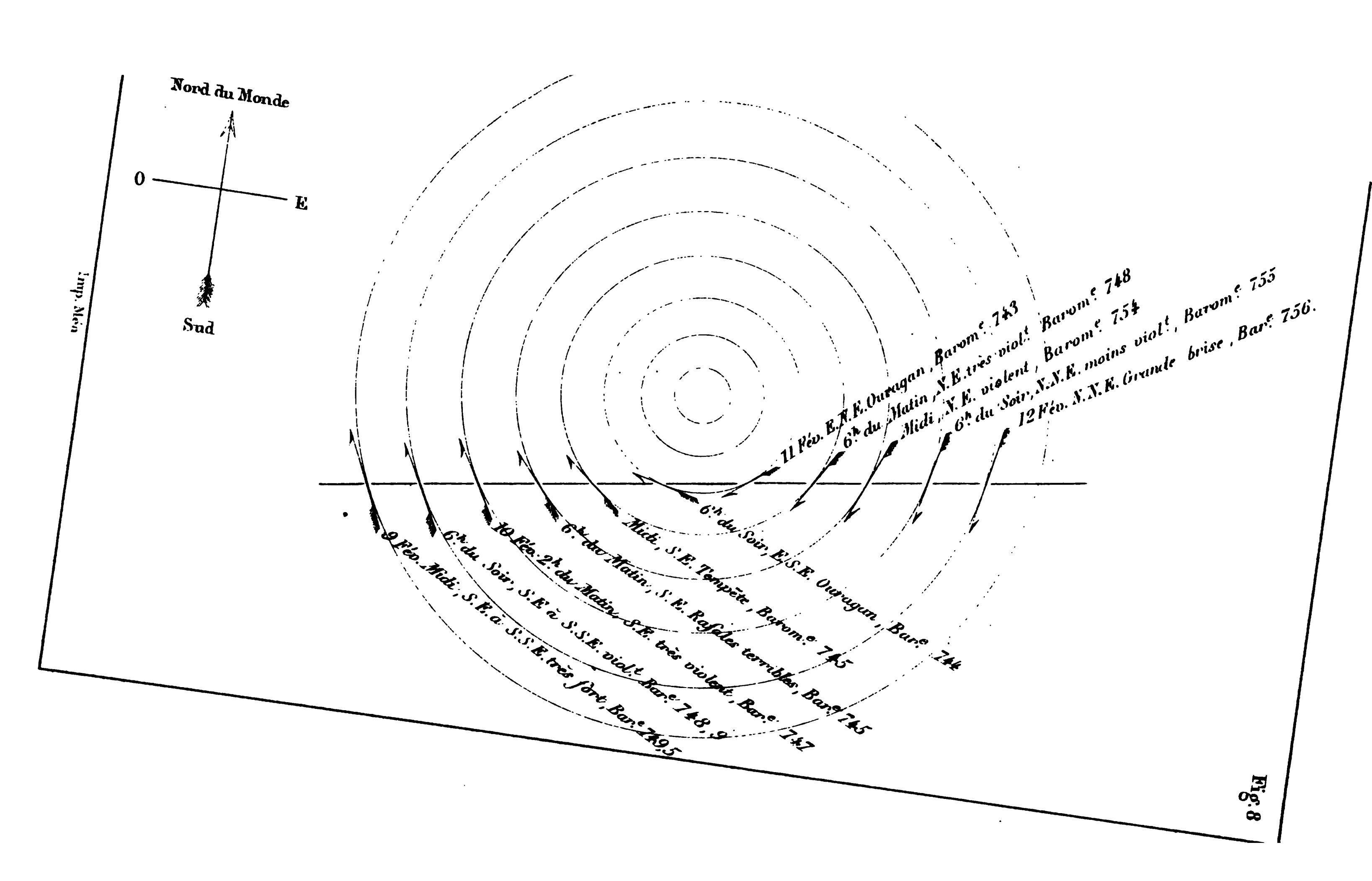
A 9 heures, une goëlette, qui n'a pu s'éloigner, est chavirée et coulée, ainsi que quatre chaloupes des établissements qu'on n'a pas eu le temps de rentrer.

A midi, le temps toujours beau, brise très-forte du S. E., mer affreuse, baromètre à 749mm5.

A 6 heures du soir, la pluie commence à tomber, la mer est de plus en plus mauvaise, le baromètre est à 748mm9.

La brise augmente de violence sans changer de direction, la teinte cuivrée du ciel, au coucher de soleil, vient augmenter les inquiétudes que l'on avait depuis la veille, et le temps prend une apparence si menaçante que les habitants n'osent plus conserver l'espérance d'être épargnés; le doute n'est plus permis et il est évident pour tous qu'un ouragan va frapper la Réunion.

A 2 heures du matin, le 10 février, il vente ouragan, le baromètre est à 747mm, les rafales du S. E. sont d'une violence extrême, et la mer, grossissant de plus en plus, atteint à 9 heures du matin un développement inconnu jusqu'à ce jour : les magasins de marine, situés au bord du rivage, sont couverts par des lames monstrueuses, et le mur protecteur du barachois s'écroule en plusieurs endroits; une goëlette de 40 tonneaux, en construction à la partie E. du barachois, est brisée sur place, et les débris en sont emportés au large ; une autre goëlette de 20 tonneaux en réparation, l'*Alerte*, est soulevée et lancée à 15 mètres plus loin, sur le toit des bureaux du port, où elle reste en équilibre après


Fig. 8
Nord du Monde
O
E
Sud
9 Fév. Midi, S.E. à S.S.E. très fort, Bar.e 749,5
6h du Soir, S.E. à S.S.E. viol.t Bar.e 748,9
10 Fév. 2h du Matin, S.E. très violent, Bar.e 747
6h du Matin, S.E. Rafales terribles, Bar.e 745
Midi, S.E. Tempête, Barom.e 745
6h du Soir, E.S.E. Ouragan, Bar.e 744
11 Fév. E.N.E. Ouragan, Barom.e 743
6h du Matin, N.E. très viol.t Barom.e 748
Midi, N.E. violent, Barom.e 754
6h du Soir, N.N.E. moins viol.t, Barom.e 755
12 Fév. N.N.E. Grande brise, Bar.e 756.
Imp. Mén

l'avoir effondré ; enfin, la jetée que forme le barachois est balayée, et, à 3 heures du soir, il n'en reste plus qu'un amas de blocs qui sont roulés par la mer.

La pluie tombe sans interruption et le vent souffle ouragan, variable du S. E. à l'E. S. E., toute l'après-midi ; le baromètre a baissé encore, et à 6 heures du soir il est à 744^{mm}.

A minuit, le 11 février, le vent qui, jusque-là, tenait du S. E. à l'E. S. E., saute avec la même violence à l'E. N. E. ; la mer paraît mollir , le baromètre est descendu à 743^{mm}.

A heures du matin, le ras de marée est un peu moins violent, le ı toujours très-mauvaise apparence, mais les rafales d'E. N. E. ıt ins intenses. La rivière de Saint-Denis déborde et les ravages ıne ıdation viennent s'ajouter aux désastres de l'ouragan.

Cependant le baromètre est remonté à 748^{mm} ; à midi, il est à 754^{mm}, vent au N. E. ; à 6 heures du soir, à 755^{mm} 4, les rafales plus éloi- du N. N. E., et à minuit, le 12 février, il a atteint 756^{mm} 2, belle du N. N. E.

] empête a été toujours en mollissant depuis minuit, le 11 février, nsi que le ras de marée, indices certains que le danger s'éloigne de en plus. A 6 heures du matin, en effet, le vent souffle faible brise l'E. N. E. au N. E. ; le beau temps est revenu.

Cet ouragan, quoique n'ayant pas fait baisser beaucoup le baromètre, terrible pour la Réunion.

Sans compter les désastres occasionnés par la mer, les plantations ont ravagées ; la récolte, considérablement diminuée, prive les habitants des ressources sur lesquelles ils ont compté, et va les conduire à cette rophe commerciale dont la Réunion gardera à jamais le douloureux venir !

Quant aux navires appareillés de la colonie, et qui, presque tous, ont couru au N. E. ou au Nord, tribord amures, ils ont été se jeter, tête baissée, au-devant du danger qui s'avançait si menaçant : 19 ont disparu corps et biens, les autres sont revenus dans l'état le plus déplorable, heureux d'avoir échappé à cet effroyable désastre qui a englouti 259 officiers et ı elots.

Penda ce temps une goëlette du plus faible tonnage, la *Sémillante*, fu le vent de l'île et, quoique balayée à chaque instant par la sissait à éviter le sort auquel tant d'autres avaient succombé ; it jours après, cette frêle embarcation reparaissait, à la grande stup ion de tous ceux qui possédaient la moindre expérience de la

Il m'a paru utile de conserver les noms des navires qui ont disparu dans ce cataclysme effrayant, c'était :

NOMS des BATIMENTS.	NATURE des BATIMENTS.	TONNAGE.	NOMS des CAPITAINES.	NOMBRE d'hommes de L'ÉQUIPAGE
		Tonneaux.		
La Turquoise	Goëlette de 6 caronades.	»	Marion.	53 hom.
Messager de Bourbon	Trois-mâts.	501	Guilbaud.	24 »
Apollon	id.	436	Douville.	19 »
Aimable Créole	id.	359	Lorette.	18 »
La Louise	id.	262	Arnaud.	12 »
Le Louis	Brick.	197	Robin.	19 »
L'Urbain	id.	196	Dumont.	12 »
La Caroline	id.	180	Biclet.	10 »
L'Évelina	id.	114	»	11 »
Cosmopolite	Brick-goëlet.	86	Rivière.	10 »
Les Deux Cousins	id.	66	Travers.	5 »
L'Oiseau	id.	65	Huer.	11 »
Le Saint-Jean	id.	39	Le Conte.	9 »
La Frédérica	Goëlette.	65	»	13 »
La Betsy	id	49	»	6 »
L'Eugénie	id.	38	Borge.	8 »
L'Augustine	id.	33	Lamy.	7 »
Le Bélier	id.	33	Dubochet.	6 »
L'Élisabeth	id.	20	Méquet.	6 »
19 navires.				259 hom.

Si nous tirons les conclusions que nous offre l'étude de cet ouragan, nous voyons que tout se passe conformément à ce qui a été indiqué pour le navire B, N° 1 de la figure 5.

Les vents varient du S. S. E. au S. E., à l'Est, au N.E. et au N. N. E., d'autant plus violents qu'on se rapproche plus du centre, et le baromètre baisse jusqu'au point de plus courte distance, le 11 février à minuit, pour remonter ensuite jusqu'à la cessation de l'ouragan.

Remarquons de plus que la première partie de l'ouragan a duré depuis le 9 février, à 6 heures du matin, jusqu'au 11 février, à minuit, c'est-à-

Fig.

Nord du Monde

O — E

Sud

24, 2h du Matin, O.S.O. Tempête, Barom.e 728

23, Midi, S.S.O. Rafales très-viol.tes, Barom.e 735

23, Minuit, Rafales S.S.E., Barom.e 745

22, Midi, S.E. à S.S.E. très-fort

24, Midi, O.N.O très viol.t Bar.e 740

25, Minuit N.O à N.N.O maniable

JEANNE DUMAS

Latitude S. 21° 53′

dire 42 heures, tandis que, 30 heures après, le beau temps était presque revenu.

Ouragans passant au Sud du lieu de l'observation.

Ces conclusions générales vont être les mêmes, lorsqu'il s'agira d'un ouragan passant au Sud d'un navire ou d'une terre quelconque.

Le 22 avril 1852, à midi, la *Jeanne-Dumas*, capitaine Lieutaud, venant de France, se trouvait par 21° 53′ latit. Sud et 57° 24′ long. Est (*fig*. 9).

La brise, par rafales du S. E. au S. S. E., obligeait de prendre deux ris aux huniers, et on courait ainsi au N. N. E., tribord amures; le soir, les apparences furent très-mauvaises, le vent avait augmenté de violence; on fut forcé de prendre la cape sous le grand hunier au bas ris.

Le 23, à minuit, le baromètre a beaucoup baissé : il marque 745^{mm}, les rafales, beaucoup plus violentes, sont aussi plus rapprochées, le grand hunier est serré, et le navire fatigue énormément sous les coups de mer dont il est assailli.

A midi, le vent tourne au S. S. O., très-violent, surtout dans la soirée.

Le 24, à 2 heures du matin, le baromètre est à 728^{mm}; il vente tempête d'O. S. O., et la mer, devenue affreuse, submerge le navire à chaque instant : le canot de bâbord est enlevé, les pièces majeures du gaillard d'avant sont démolies, tout le plat-bord de la poulaine est emporté, ainsi que la lisse et le plat-bord de tribord; plusieurs haubans cassent leurs chaînes, le navire, en un mot, souffre horriblement dans sa coque et son gréement, obligé qu'il est de rester à la cape, à sec de voiles.

Au jour, le temps semble s'améliorer, le baromètre a déjà remonté; à midi il est à 740^{mm}, et le vent n'est plus que par fortes rafales d'O. N. O., on peut faire un peu de toile, le grand hunier est rétabli, ainsi que le petit foc et la benjamine; dans la soirée la brise devient maniable du N. O. au N. N. O.

C'est là, bien évidemment, ce que nous avons indiqué pour le navire C, dans le N° 1 de la figure 5 : vents variant du S. S. E. au Sud, S. S. O., S. O., O. S. O., Ouest et N. O., soufflant de plus en plus fort à mesure qu'on se rapproche du 24 avril, vers 2 heures du matin, heure à laquelle la *Jeanne-Dumas* se trouve à la plus courte distance du centre de l'ouragan et mollissant ensuite lorsque ce navire s'en éloigne; quant au baromètre, il baisse progressivement jusqu'à ce qu'on atteigne ce point de plus courte distance, pour remonter dès qu'on s'en écarte.

On doit noter encore que la violence du vent a forcé de mettre à la cape dans l'après-midi du 22, c'est-à-dire 36 heures avant d'atteindre le

moment de la plus grande violence du vent, tandis que, 24 heures après, le temps, devenu maniable, permettait de faire route; la partie croissante de l'ouragan a donc été de plus longue durée que la partie décroissante.

Si nous résumons ce que nous a appris l'étude de cette première partie de la parabole suivie par les ouragans tropicaux, nous arriverons à ces conclusions :

1° *Le vent est d'autant plus violent qu'on se rapproche plus du centre d'un ouragan, où règne un calme de plus ou moins grande étendue ;*

2° *Le baromètre baisse d'autant plus qu'on se trouve plus rapproché de ce point central, où il atteint son minimum de hauteur, pour remonter ensuite à mesure qu'on s'en éloigne ;*

3° *Sur la trajectoire ou ligne de parcours d'un ouragan, le vent ne souffle que de deux directions absolument opposées, S. E. et N. O. ; et la saute de vent, cap pour cap, n'a lieu qu'après un intervalle de calme d'une durée variable ;*

4° *Pour les navires qui passent au Sud d'un ouragan et qui se trouvent dans le demi-cercle que nous avons appelé dangereux, le vent tourne sur la rose des vents de gauche à droite, S. E., Est, N. E., Nord, c'est-à-dire en sens inverse du mouvement ordinaire des aiguilles d'une montre ;*

5° *Les navires qui passent, au contraire, au Nord d'un ouragan, dans le demi-cercle maniable, voient les vents se succéder du S. S. E. au Sud, S. O., Ouest et N. O., c'est-à-dire de droite à gauche sur la rose des vents ou, mieux encore, dans le sens du mouvement ordinaire des aiguilles d'une montre ;*

6° *La durée du temps pendant lequel la force du vent va en croissant, est presque toujours plus grande que celle qui est marquée par une diminution progressive de la violence des rafales.*

II

OURAGANS DESCENDANT DU NORD AU SUD.

Ouragans passant directement sur le lieu de l'observation.

Passons maintenant à l'étude des phénomènes qui accompagnent un ouragan, alors qu'il descend, du Nord au Sud, avant d'accomplir la seconde branche de sa parabole.

Fig.

ELODIE

(Janvier 1858)

à 60 Milles O.N.O. de la Réunion

Fig. 11

VEAUNE

(Novembre 1854)

Imp. Méa

Le 16 janvier 1858, l'*Élodie*, capitaine Fournier, appareille, vers heures du matin, de la rade de Saint-Denis, avec des vents du S. E. à E. S. E., par rafales; le baromètre, à 754mm au départ, marque à midi 45mm (*fig.* 10). La route est donnée au N. O., sous la grande voile goëlette et le petit foc, et, toute la journée, les vents fraîchissent et hâlent Est; le soir ils soufflent en tourmente. A 10 heures, le petit foc est emporté; à 11 heures, le petit hunier se déferle à bâbord et il n'en reste bientôt plus que les ralingues; la mer est affreuse et couvre le navire, qui est presque engagé; à minuit, le calme succède tout à coup à la fureur de l'ouragan, la mer frappe de tous côtés sur le navire, qui fatigue horriblement; le baromètre est à 720mm.

Cette accalmie ne dure qu'une demi-heure.

Le vent reprend avec rage de l'Ouest, et l'*Élodie* est obligée de fuir, vent arrière, pour échapper à la hauteur considérable des lames, qui s' cent sur l'arrière du navire; heureusement le vent souffle en mol t de l'Ouest à l'O. N. O., le temps s'embellit, et cette nouvelle ne dure que 6 heures, le baromètre remontant à partir de la saute de vent.

Au moment de l'accalmie, l'*Élodie* s'estimait à 60 milles dans l'O. N. O., du cap Bernard.

Il ne peut pas y avoir de doute pour ce navire quant à sa position sur le passage de l'ouragan qui descend sur lui du Nord au Sud; tout se passe ainsi que nous l'avons expliqué pour le navire A, N° 2 (*fig.* 5).

Le vent d'Est qui souffle sans variation dès que l'ouragan est déclaré, est suivi d'une accalmie à laquelle succède le vent d'Ouest excessivement violent. Le vent a été en augmentant de force jusqu'au calme central, il a repris ensuite avec la plus grande intensité, en sautant cap pour cap, puis il a été en mollissant, à mesure que l'ouragan s'éloignait de l'*Élodie*, en continuant sa route au Sud.

Le baromètre, descendu jusqu'au point central, est remonté dès que la saute de vent s'est fait sentir; enfin la durée croissante de l'ouragan a été de 14 heures, tandis que celle décroissante n'a pas excédé 6 heures.

Ouragans passant à l'Ouest du lieu de l'observation.

Arrivons à l'étude des faits que nous avons indiqués par le navire B, du N° 2 (*fig.* 5).

Depuis 24 heures, le baromètre avait une tendance à baisser pour le navire le *Veaune*, qui, revenant de l'Inde à la Réunion, se trouvait,

le 29 novembre 1854, à midi, par 20° lat. Sud et 65° 52′ long. Est (*fig*. 11).

La nuit précédente et la matinée avaient été très-pénibles, tant par la violence du vent variant de l'E. N. E. au N. E. que par les coups de mer qui remplissaient à chaque instant le coffre du navire en fuite sous le petit foc.

A midi, le baromètre atteint 754mm, et le vent souffle par rafales du N. E. au N. N. E.

A 6 heures du soir, le baromètre marque 746mm ; la violence du vent augmente encore du N. N. E. : le petit foc est emporté, les drosses du gouvernail cassent et le navire, n'obéissant plus à sa barre, vient au lof subitement et engage ; le côté de bâbord est noyé presque jusqu'au grand panneau, et le *Veaune* reste dans cette terrible position jusqu'à 10 heures du soir, heure à laquelle les vents sautant au Nord le redressent et lui permettent de recommencer à fuir vent arrière, à sec de toile ; le baromètre est descendu à 743mm.

A minuit, le vent est N. N. O., aussi violent qu'au Nord ; le baromètre, à 744mm, commence à remonter.

A 6 heures du matin, le baromètre est à 754mm, la chambre est pleine d'eau et le navire, dont les sabords ont été défoncés à bâbord, est constamment submergé par la mer, qui balaye tout ce qui se trouve sur le pont ; cet état de choses dure toute la journée, les vents au N. O. sont très-violents et la mer affreuse.

Ce n'est qu'à 6 heures du soir qu'il y a une amélioration dans le temps ; le baromètre est à 758mm, et le vent d'O. N. O. va mollissant pendant toute la nuit ; le lendemain matin on peut faire de la toile, le danger est passé !

Voilà bien pour le *Veaune* tout ce que nous avons annoncé devoir arriver au navire B du N° 2 (*fig*. 5).

Vent d'E. N. E. tournant en fraîchissant au N. E., N. N. E., Nord, où ils sont fixés à 10 heures du soir, et baisse progressive du baromètre jusqu'au moment qui est celui de la plus courte distance au centre.

A partir de cet instant, les vents diminuent de violence en tournant au Nord, N. N. O., N. O. et O. N. O., pendant que le baromètre monte à sa hauteur ordinaire. La durée de la partie croissante de l'ouragan est de 22 heures, tandis que la partie décroissante est de 20 heures.

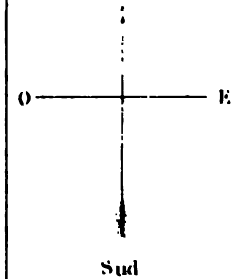
Nous terminerons ce qui est relatif à cette seconde position de l'ouragan par le rapport du capitaine de la *Thétis*.

Fig.

THÉTIS

(Février 1856)

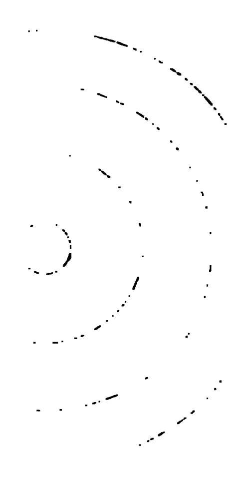
Latitude S. 27° 22′
Longitude E. 58° 58′



6 Fév. Minuit, S.O. Belle brise, Bar.e 757

5 Fév. Midi, S. Raf.e très mol.ies, Bar.e 748

4 Fév. 6.h du Soir, S.E. violent, Bar.e 755



Imp. Méa

Ouragan passant à l'Est du lieu de l'observation.

La *Thétis*, capitaine Nogues, venant de France (*fig*. 12) se trouvait le 4 février 1856 à midi, par 27° 22′ lat. Sud et 58° 58′ long. Est; le temps se chargea au Nord, où se montrèrent quelques éclairs, et le soir la brise de S. E. augmenta de façon à faire prendre deux ris aux huniers. Pendant la nuit, la violence du vent obligea de serrer toutes les voiles, à l'exception du grand hunier et du petit foc sous lesquels le navire resta à la cape ; la mer était horriblement grosse ; le baromètre, en baisse progressive, est à 755mm.

Le 5, à midi, le vent avait hâlé le S. S. E. et le Sud très-violent, baromètre 748mm.

A partir de ce moment, les rafales tournèrent en mollissant au S. S. O. et au S. O. : le 6, à minuit, le temps était devenu beau et on put, de nouveau, faire route pour la Réunion ; le baromètre avait remonté à 757mm. Ainsi, les vents ont varié du S. E. au S. S. E., Sud, S. S. O. et S. O. ; ils ont été en augmentant jusqu'au Sud pendant 18 heures et en mollissant ensuite pendant 12 heures ; quant au baromètre, il baissait jusqu'à l'instant où le vent soufflait du Sud, pour remonter ensuite.

Les variations du vent et du baromètre, sont bien celles indiquées pour le navire C du N° 2 (*fig*. 5) et la partie croissante de l'ouragan a été plus longue que la partie décroissante. Je ne m'étendrai pas davantage sur cette seconde position de l'ouragan au moment où son mouvement de translation le fait descendre directement au Sud, et je passerai de suite à l'étude de la seconde branche de la parabole suivie par l'ouragan.

III

OURAGANS PARCOURANT LA SECONDE BRANCHE DE LEUR PARABOLE.

Ouragans passant directement sur le lieu de l'observation.

Parlons d'abord du navire qui se trouve droit sur la trajectoire de l'ouragan, comme nous avons supposé le navire A, au N° 3 de la figure 5.

Le 15 octobre 1849, par 38° 40′ lat. Sud, et 9° 49′ long. Est, la *Nouvelle Antigone* (*fig*. 13) était en calme, les vents variant du N. E. au N. O., grosse houle du N. O.

A 8 heures du soir, les vents se prononcèrent par fortes rafales du N. E. au N. N. E., le baromètre était à 749^{mm} ; on mit à la cape sous le grand hunier au bas ris, le petit foc, et on prit toutes les précautions possibles contre le mauvais temps.

Le 16, à minuit, la pluie est abondante, des éclairs sillonnent le ciel de tous côtés, le vent augmente de violence, toujours de la même direction, et, à quatre heures du matin, il vente tourmente, le baromètre ayant atteint 738^{mm}. Alors se fait une accalmie d'une demi-heure, après laquelle le vent saute au S. O., variant à l'O. S. O. tempête ; pluie très-abondante qui diminue sensiblement dans la matinée, le baromètre ayant remonté en même temps que la saute du vent avait lieu.

A 8 heures, le vent souffle par rafales et, à midi, il n'y a plus qu'une jolie brise d'O. S. O., permettant de faire de la toile ; le baromètre a atteint sa hauteur ordinaire : 758^{mm}.

D'après ce que nous venons de rapporter, il est facile de reconnaître que la *Nouvelle Antigone* s'est trouvée dans la position du navire A, N° 3 de la figure 5, c'est-à-dire droit sur la trajectoire suivie par un ouragan, dans la seconde branche de sa parabole. Nous voyons ensuite que le vent a été toujours en augmentant du N. E., sans varier, jusqu'au point où le calme s'est fait sentir, et que ce calme a été remplacé par une brise de S. O., soufflant en tempête, qui a diminué à partir de ce moment. Le baromètre a suivi la marche indiquée déjà : baisse progressive jusqu'au calme, et hausse subite dès que le vent a sauté cap pour cap.

Enfin, nous remarquons que la première partie du coup de vent dur depuis 8 heures du soir, le 15, jusqu'au lendemain 16, à 4 heures d[u] matin, c'est-à-dire 8 heures, tandis que, 6 heures après, le temps est dé[-]maniable.

Ouragans passant au Sud du lieu de l'observation.

Le 23 février 1824, à 6 heures du matin (*fig.* 14), les navires [de la] rade de Saint-Denis avaient été forcés d'appareiller par l'aspect [du] temps, coïncidant avec un ras de marée très-violent et des rafales [du] S. E. au S. S. E., le baromètre étant déjà à 749^{mm}. Dans l'après-m[idi,] la brise hâle le S. O. et l'Ouest en mollissant et, le lendemain matin, elle n'était plus que faible et variable du N. O. à l'E. N. E., le tem[ps] déjà beau et la mer presque belle ; le baromètre avait remonté à 750[mm.]

Le 25, il a atteint 753^{mm}, le temps est superbe, la mer belle, tou[tes] craintes sont évanouies et la brise, variable, comme la veille,

Fig. 13

Nord du Monde

O E

Sud

16, à Midi, O.S.O. jolie brise, Bar.e 758

16 à 10h O.S.O. grande brise, Bar.e 754,5

16 à 8h O.S.O. Rafales, Barom.e 750

16 à 4h 30m S.O. à O.S.O. Tempête Bar.e 739

16, 4h matin, N.E. Tempête, Bar.e 738

16, Minuit, N.E. très violent, Bar.e 744

15, 8h Soir, N.E. à N.N.E. Rafales, Bar.e 749

NOUVELLE ANTIGONE

(Octobre 1849)

Latitude S 38° 40'

Longitude E 9° 49'

Fig 14

Nord du Monde

O E

Sud

26, Midi O. Grand frais, Bar.e 752

26 Fév. 6h du Matin O.N.O. très violt, Bar.e 748,3

25 Fév. 11h du Soir, N.N.O. violt, Bar.e 749,5

25, 6h du Soir, N.N.E. au N.N.O. faible brise, Bar.e 751

25, Midi, N.N.E. au N.N.O. faible brise, Bar.e 753

RÉUNION

(Février 1824)

Imp. Méa

N. N. O. à l'E. N. E., ramène au mouillage les navires empressés de reprendre leurs amarres.

Vers une heure, la mer commence à grossir de nouveau du Nord; dans l'après-midi, quelques bouffées d'air chaud et brûlant, de mauvais augure, soufflent du N. N. E. au N. N. O., tandis que le baromètre reprend tout à coup son mouvement de baisse; les nuages, d'un noir sombre, chassent avec rapidité du côté du cap Bernard, et l'on voit au large moutonner la mer, soulevée par la brise venant du côté de Saint-Paul. La mer grossissant toujours, à 6 heures du soir le port fait le signal de profiter d'un moment favorable pour appareiller, ordre que la direction fâcheuse du vent empêche d'exécuter.

Dans la soirée, les apparences deviennent de plus en plus mauvaises; l'horizon au large est tout chargé de nuages menaçants, le baromètre baisse toujours, un grain noir s'élève lentement et inspire les plus vives inquiétudes à tous les navires qui n'ont pu encore quitter le mouillage.

A 11 heures du soir, le baromètre est à 749mm, le vent souffle subitement en rafales très-violentes du N. N. O. A une heure du matin, le baromètre baisse encore, mais peu cependant, il est à 748mm27; la brise est plus violente, la mer très-grosse, et onze navires se trouvent à la côte, sans avoir pu échapper au naufrage dont leurs ancres ont été impuissantes à les préserver.

La frégate l'*Armide* vient talonner sur le récif de la pointe des jardins, mais le commandant Villaret Joyeuse avait pu se rendre à son bord et, grâce à son nombreux équipage, grâce surtout à la grande supériorité de marche de sa frégate, il parvint à éviter une perte certaine, par un appareillage audacieusement réussi.

Le 26, à 6 heures du matin, le baromètre a peu varié : 748mm57; le vent est toujours très-violent, mais il a tourné successivement du N. N. O. au N. O. et à l'O. N. O.; la mer, toujours très-grosse, diminue cependant de violence ainsi que le vent qui tourne à l'Ouest, grand frais vers midi, tandis que le baromètre remonte rapidement à 752mm; à 3 heures du soir calme et tout à fait beau temps. On s'occupe activement du sauvetage des navires qu'une bourrasque violente de quelques heures a suffi pour briser sur la côte.

Ce coup de vent, quoique d'une durée si courte, nous ramène aux conclusions que précédemment, quant aux variations du vent et t à la baisse du baromètre, inutile donc de s'y arrêter davantage; qu'il est indispensable de faire observer c'est que cette position d -Denis, par rapport à un ouragan, est la plus défavorable pour ires; la direction fâcheuse des vents du Nord au N. N. O. con-

trarie l'appareillage, et met dans une cruelle situation celui à la vigilance duquel tant d'existences et tant d'intérêts sont confiés.

Nous avons vu se renouveler les mêmes désastres en février 1844; quatre navires n'ont pu s'élever de la côte où l'ouragan les a broyés; enfin, en janvier 1854, je me suis trouvé moi-même obligé d'ordonner l'appareillage avec des vents de N. N. E. au Nord, faible brise, sans pouvoir cependant hésiter, au souvenir de ces deux événements désastreux. Les navires ont couru de grands dangers, quelques-uns ayant été poussés très-près de terre et, s'ils ont eu tous le bonheur de se sauver, cela tient surtout à ce que les vents de N. O. n'ont pas débuté avec une grande violence.

Nous arrivons enfin à la dernière position qu'un navire peut occuper dans un ouragan qui accomplit sa seconde branche vers le S. E., et nous allons en citer un exemple.

Ouragans passant au Nord du lieu de l'observation.

Le 26 mai 1852, l'*Actif*, capitaine Goudinot (*fig.* 15), se trouvant par 33° 29′ lat. Sud et 54° 26′ long. Est, vit le temps prendre un aspect menaçant, la brise se faisait grand frais du N. E. et à grains, ce qui obligea de prendre le second ris aux huniers.

Le 27, à minuit, le vent soufflait avec violence marquant une tendance à hâler l'E. N. E., la pluie tombait avec abondance, la mer, dure et très-grosse, fatiguait considérablement le navire.

A midi, le vent continue à tourner vers l'Est et souffle en tempête, la mer couvre l'*Actif* à chaque coup de tangage, et la mâture fouette à faire craindre pour sa conservation; on met à la cape sous le grand hunier et le petit foc.

Le 28, à minuit, le vent est S. E. aussi violent que précédemment, la pluie n'a pas cessé et les pompes fonctionnent continuellement.

A midi enfin, le temps s'améliore, le vent passe au S. S. E. grand frais et on peut faire de la toile.

Cet extrait de journal de bord nous fait voir clairement que l'*Actif* s'est trouvé dans la position du navire C du N° 3 (*fig.* 5).

Le vent a varié du N. E. à E. N. E., Est, S. E. et S. S. E. allant en augmentant de violence jusqu'à midi du 27, point de la plus courte distance au centre, et a molli ensuite jusqu'à la fin de ce coup de vent.

28, Midi, S.S.E. g^d frais

28, Minuit, S.E. Tempête

27, Midi, E. Tempête

26, Minuit, N.E. à E.N.E. très violent

26, Midi, N.E. Rafa

30°

35

40°

41°

42°

43°

Seine
4 Septembre 1860
1^h du matin

3

4

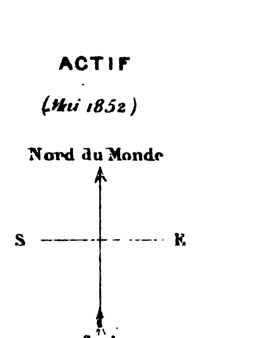
3

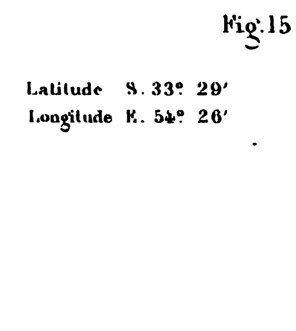
4

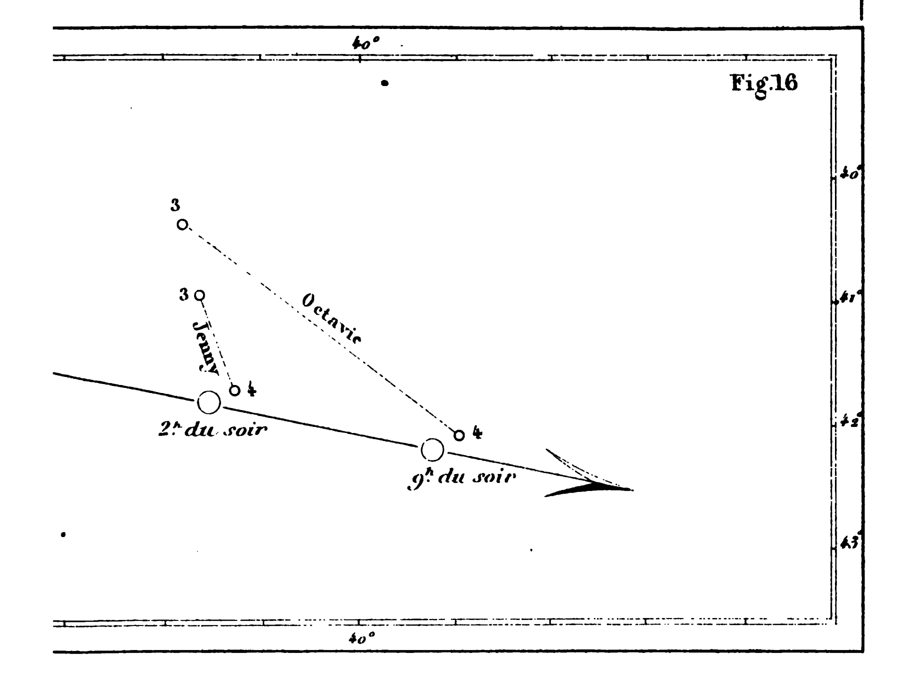
4^h du matin
Rivière d'Abord

30°

35


ACTIF
(Mai 1852)
Nord du Monde
S
E
Sud


Fig. 15
Latitude S. 33° 29′
Longitude E. 54° 26′


40°
Fig. 16
40°
41°
42°
43°
3
3
Octavie
Jenny
4
4
2h. du soir
9h. du soir
40°

reusement, il ne m'a pas été donné d'avoir des renseignements omètre.

ɜe des parties croissantes et décroissantes de l'ouragan a été s la même, 24 heures chacune.

fini maintenant avec les phénomènes observés à bord des ui se trouvent dans les diverses positions qu'ils peuvent avoir ›rt à la trajectoire d'un ouragan; je pourrais multiplier les , car ils ne manquent pas ; je pense que c'est inutile aujour- faits relatés ici suffiront pour que chacun puisse se rendre ; la marche d'un ouragan et des différentes manières dont il ɔer un navire.

, cependant encore, à propos de ces ouragans qui parcourent e mer compris entre 30° et 40° de latitude ; les rapports pré- ıt recueillis démontrent d'une manière irréfragable que ce sont ɜtes tournantes, et le sens dans lequel se produisent les varia- 'ent indique suffisamment qu'elles sont en même temps ani- ı mouvement de translation comme les cyclones des tropiques ; irai cependant un exemple qui mettra ce fait mieux encore en et enlèvera toute espèce de doute à ce sujet.

TABLEAU COMPARATIF

DES OBSERVATIONS FAITES A BORD DE QUATRE NAVIRES

PAR LES LATITUDES DE 40° A 42° SUD.

ı *Seine,*	*Rivière-d'Abord,*	*Jenny,*	*Octavie,*
tin, frégate.	capitaine Blanchard,	capitaine Gautier,	capitaine Richardeau,
›re.	3 septembre.	3 septembre.	3 septembre.
o 52′ ɔ 27′ } observées.	Lat. S. 41° 10′ Long. E. 32° 36′ } observées.	Lat. S. 41° 2′ Long. E. 38° 19′ } estimées.	Lat. S. 40° 31′ Long. E. 38° 23′ } observées.
N. E. au -violent; ısse ; à la le grand ne et ‿aromè- ıt depuis ıomm,	Vent N. E. à E. N. E. très-violent, à la cape courante; mer très-grosse. — Baromètre 756mm,	Grand frais du N. E.; hunier deux ris, basses voiles un ris.	Grande brise d'E.N.E. à Est; basses voiles, huniers, grand et petit foc. — Baromètre à 770mm,

4 septembre.	4 septembre.	4 septembre.	4 septembre.
Lat. S. 40° 55' / Long. E. 33° 38' } observées.	Lat. S. 41° 10' / Long. E. 34° 30' } estimées.	Lat. S. 41° 40' / Long. E. 38° 46' } estimées.	Lat. S. 40° 11' / Long. E. 47° 59' } observées.
A 1 heure du matin, le vent du N. E. se calme subitement, et 1/2 heure après saute au N. O. et à l'Ouest très-grand frais; la mer énorme enlève le canot major. — Baromètre à 745mm au moment de la saute de vent.	A 4 heures du matin saute de vent au, N. O. et à l'Ouest, la mer épouvantable. — Baromètre à 717mm au moment de la saute de vent.	Le temps plus mauvais à midi, les rafales sont très-violentes, le baromètre descend à 730mm, à deux heures de l'après-midi, le vent saute au N. O. et à l'Ouest après une accalmie.	Grande brise d'Est, un ris aux huniers. Baromètre à 754mm. A 9 heures du soir étant à la cape, dans un grain, le vent passe au N. O. puis à l'Ouest, grand frais; la mer très-grosse.

Comme il est facile de s'en convaincre d'après ce tableau, les navires qui se trouvaient le plus à l'Est avaient, au même moment, les vents de l'Est à l'E. N. E. moins frais que ceux qui étaient à l'Ouest : ainsi à midi, le 3, alors que la *Seine* éprouve des vents d'Est qui la forcent à mettre à la cape, l'*Octavie*, qui est à 580 milles plus à l'Est navigue sous les basses voiles, les huniers hauts, le grand et le petit fo[illegible] (*fig.* 16).

La *Jenny*, un peu plus à l'Ouest que l'*Octavie*, a deux ris aux hu[illegible]niers, un ris aux basses voiles, tandis que la *Rivière-d'Abord*, enco[illegible] plus Ouest, est à la cape courante.

La brise est donc d'autant plus violente qu'on se rap[illegible] occupé par la *Seine*, qui est le navire le plus à l'Ouest [illegible] qui indique déjà que ce vent d'Est appartient à un météore [illegible] de l'Ouest vers l'Est.

Mais ces quatre navires éprouvent une saute de [illegible] E. N. O., après une accalmie de plus ou moins grande [illegible], et voyons cette saute de vent se produire d'abord pour le [illegible] le [illegible] l'Ouest et n'atteindre qu'en dernier lieu celui qui [illegible] le p[illegible] à l'E[illegible] ainsi c'est à une heure du matin, le 4 septembre, que [illegible] saute du vent, qui arrive à la *Rivière-d'Abord* le mê[illegible] à 4 [illegible] c'est-à-dire trois heures après ; puis la *Jenny* est s[illegible] à [illegible] de vent à 2 heures de l'après-midi, dix heures après la *Ri*[illegible]*e* tandis que l'*Octavie* n'en est atteinte qu'à 9 heures du soir, [illegible] après la *Jenny*.

N'est-il pas évident que ces quatre bâtiments se sont trouvés sur le parcours d'une tempête faisant, comme les cyclones, sa course de l'O. N. O. à l'E. S. E., dans la seconde branche de la parabole, et

qu'ils ont successivement passé par le centre ou au moins très-près du centre de ce météore ?

Si, d'après la position des deux navires extrêmes, la *Seine* et l'*Octavie*, qui seuls donnent leur position observée le 3 et le 4 septembre, on calcule la vitesse de translation de la tempête, on voit qu'elle a parcouru 440 milles en vingt heures, soit environ 22 milles à l'heure, vitesse de translation bien plus considérable que celle observée pour les cyclones de nos régions tropicales.

Ainsi donc il est constant que les tempêtes du cap de Bonne-Espérance sont animées du double mouvement de rotation et de translation, et l'on ne doit pas s'en étonner, puisque ce double mouvement a été reconnu aux tempêtes qui sévissent en Europe par les mêmes latitudes.

IV

RÉSUMÉ DES CONCLUSIONS QUI PRÉCÈDENT.

Nous pouvons résumer maintenant les enseignements que nous fournit l'étude complète à laquelle nous nous sommes livré, et en tirer des conclusions générales sur lesquelles j'aurai souvent occasion de revenir ; il importe, par conséquent, de bien les classer dans sa mémoire.

Les ouragans et les coups de vent, quelle que soit la latitude où ils sévissent, sont des tourbillons dans lesquels le vent souffle en tournant autour d'un centre, avec une rapidité très-grande.

En outre de ce mouvement rotatoire excessivement violent, ces météores sont animés d'un mouvement de translation qui les transporte d'un point à un autre, mais avec une vitesse assez modérée.

Il résulte de ce double mouvement qu'on peut assimiler les ouragans et les coups de vent à de vastes trombes d'un diamètre plus ou moins considérable; néanmoins ce qui les en distingue essentiellement, c'est qu'ils sont soumis à des lois fixes, quant à leur mouvement de rotation et de translation.

La ligne qui représente la course complète d'un ouragan est une courbe à peu près parabolique, dont la première branche, dans l'hémisphère austral, est dirigée du N. E. au S. O., ou de l'E. N. E. à l'O. S. O., et la seconde branche du N. O. au S. E., ces deux parties étant raccordées par une petite courbe descendant du Nord au Sud.

Au centre des ouragans il existe un espace d'une étendue variable où

règne un calme complet ou des folles brises de faible intensité. A moment de ce calme, la pluie cesse, le ciel se dégage et présente bien les apparences du beau temps que tout danger semble avoir dispar

Les rafales du vent sont d'autant plus violentes qu'on se rapproc du calme central, et diminuent dès qu'on s'en éloigne.

Le baromètre baisse, d'une manière continue, jusqu'au centre, où atteint le minimum de sa hauteur, pour remonter ensuite dès que centre s'éloigne de l'observateur, de sorte que pour les navires qui passent pas par le centre, le baromètre baisse jusqu'à la plus c distance de ce même point, pour remonter ensuite à mesure que la tance va en augmentant.

L'intensité et la durée de l'ouragan sont donc d'autant plus gran que l'on se rapproche plus du centre. Il est évident qu'un navire sant par le centre d'un ouragan, traversera le phénomène sui[illegible] diamètre, éprouvant ainsi deux tempêtes égales, pour ainsi dire, tan que, dans toutes les autres positions, on le coupera suivant une [illegible] de plus en plus petite, à mesure qu'on s'éloignera davantage du p central en même temps que le vent diminuera de plus en plus de vi lence; de sorte que le même météore peut offrir cette particulari d'être ouragan pour l'un, coup de vent pour l'autre, et simple bou rasque pour un troisième.

Il suit de là, tout naturellement, que la [illegible] d'au fâcheuse, qu'on se rapproche plus du centre [illegible] que [illegible] les efforts d'un capitaine doivent tendre à s'en él[illegible].

Tous les navires soumis à un ouragan, qu'ils le t[illegible] ment par le centre ou qu'ils en [illegible] à [illegible] dis[illegible] plus éloignée, remarquent deux [illegible] distin[illegible] pre[illegible] pendant laquelle le vent souffle en [illegible] ce q est accompagné d'une baisse égaleme[illegible] du [illegible] seconde est celle où, au contraire, le [illegible] tandis que le baromètre remonte [illegible] sa [illegible]; la mière phase a, presque toujours, une [illegible] s gr[illegible]

La trajectoire, ou ligne de parc[illegible], qui rep[illegible] la direc[illegible] suivie par l'ouragan dans son mouve[illegible] de t[illegible] di[illegible] deux demi-cercles, dans lesquels le v[illegible] ne [illegible] la violence, aussi les a-t-on distingués [illegible] *demi-cercle dangereux* et *demi-cercle* [illegible].

Les variations ou sautes du vent se font [illegible] qui ne change pas de position d'une [illegible] chacun de ces deux demi-cercles. [illegible] ces variations ont toujours li[illegible] à [illegible]

averse au mouvement des aiguilles d'une montre, tandis que, dans le lemi-cercle maniable, les variations du vent se font de droite à gauche, c'est-à-dire dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre.

Cette différence, essentielle et très-importante, est vraie pour toutes les positions qu'un ouragan peut occuper sur la ligne parabolique de son parcours. Il est bien entendu qu'en parlant de ces variations je suppose qu'on les constate en les regardant sur la rose des vents et non pas en faisant face au vent, car dans cette dernière supposition ce serait le contraire.

Si l'on se suppose placé sur un point quelconque de la parabole, et regardant l'ouragan courir devant soi, on aura toujours le demi-cercle dangereux à sa gauche ou à bâbord de la ligne du parcours, et le demi-cercle maniable à sa droite ou à tribord de la trajectoire de l'ouragan.

Enfin, comme observation finale, j'appellerai l'attention des marins sur ce fait qui ressort si manifestement de cette étude : c'est que dans toutes les positions qui peuvent se présenter pour une terre ou un navire, par rapport au centre d'un ouragan, dans l'une ou l'autre branche, aucune n'offre ce phénomène si anciennement accrédité que, dans les ouragans, le vent fait toujours le tour du compas. Cette particu- té qu'on n'observe jamais pour les navires qui passent à une certaine (e du centre, n'est pas même exacte pour ceux qui n'ont pas su éviter ce centre si dangereux; nous avons vu en effet que ces derniers ne re: tent que deux vents de direction tout à fait opposée. Nous ex ierons plus loin comment, cependant, cette circonstance exceptio le du vent, faisant le tour du compas, peut se rencontrer pour : terre ou un navire passant très-près du centre, et nous reconnaîtrons que, si ce fait est plus fréquent pour les navires que pour les terres, cela n'est dû qu'à de fausses manœuvres résultant de l'ignorance des lois qui président à la nature et au mouvement de ces météores désastreux.

Telles sont les conclusions dont il faut bien se pénétrer avant d'aller plus loin, conclusions qui seront admises sans restriction et ne laisseront aucun doute dans l'esprit des lecteurs puisqu'elles sont la conséquence de faits certains et non d'une théorie élaborée à plaisir.

Ces faits, je le répète, auraient pu être relatés en plus grand nombre, mais cette compilation d'événements presque identiques eût été d'autant plus fastidieuse qu'elle n'aurait conduit à aucun principe nouveau; j'ai donc dû m'abstenir.

Puissent les lecteurs avoir trouvé trop longue cette série d'extraits de journaux; ce serait une preuve qu'ils ont bien compris, et j'aurais d'autant mieux atteint le but que je me propose que les critiques à ce sujet seraient plus nombreuses !

CHAPITRE III

I. Vitesse de rotation. — II. Vitesse de translation et courant dû au mouv de translation. — III. Manière de reconnaître la direction du centre d'un ou au moyen de la carte d'ouragan. — IV. Tableau de la direction du centre rapport aux vents régnants. — V. Moyen pratique de reconnaître la p du centre d'un cyclone. — VI. Manière de reconnaitre la course d'un cyclo — VII. Manière de mesurer la vitesse de translation. — VIII. D cyclones. — IX. Mesure de la distance au centre par la hauteur du baro — X. Indices généraux faisant reconnaitre la présence d'un cyclone l'hémisphère austral. — XI. De la fréquence des cyclones dans les di mois de l'année. — Moyenne du nombre des cyclones observés dans l' sphère Sud pendant les différents mois de l'année dans les régions trop

Avant de parler des manœuvres que l'on doit faire pour chacune circonstances qui peuvent se présenter, je dirai quelques mots de vitesse de rotation et de celle de translation, puis j'indiquerai la manière de reconnaître la position qu'on occupe par rapport à un ouragan.

VITESSE DE ROTATION.

La vitesse de rotation est très-variable; c'est elle qui co seule, la violence du tourbillon et qui en fait un ouragan, un co vent ou une simple bourrasque; ainsi nous avons vu, en mars un tourbillon passer directement sur l'île de la Réunion, en pr toutes les phases d'un ouragan, et n'être, cependant, qu'une forte bo rasque sans importance; beaucoup d'autres exem p rai cités à l'appui de cette observation, car les cas breux.

Il n'est pas possible de mesurer cette vitesse de on à navire, mais lorsque le tourbillon est un ouragan que les molécules d'air tournent autour du centre av

125 à 150 milles à l'heure, vitesse considérable et qui explique suffisamment les ravages et les désastres produits par le passage de ces terribles météores.

Les ouragans et les bourrasques qui présentent le phénomène du double mouvement de rotation et de translation devraient être désignés par une appellation particulière, pour être distingués des simples coups de vent qui soufflent d'une seule direction sans variation aucune; quelques auteurs les ont appelés tempêtes rotatoires : cette qualification ne me paraît pas suffisante, puisque nous établissons qu'une simple bourrasque peut être également rotatoire. Il eût fallu trouver un mot signifiant vent qui marche en tournant, mais la création d'un mot nouveau eût été plus nuisible qu'utile à la vulgarisation de la science; je me rangerai donc à la désignation proposée par M. Piddington, et nous appellerons désormais *cyclone* tout phénomène animé du double mouvement de rotation et de translation, quelle que soit sa violence et quelles que soient la latitude et la longitude des lieux sur lesquels il exerce son action.

II

VITESSE DE TRANSLATION ET COURANT DU AU MOUVEMENT DE TRANSLATION.

La connaissance de la vitesse de translation serait extrêmement intéressante pour un capitaine, car c'est de là souvent que dépend la manœuvre à faire, mais quoique rien d'absolument fixe ne puisse être fourni à cet égard, il est cependant possible d'indiquer une approximation moyenne pour chacun des parages dans lesquels sévit un ouragan.

Entre 5° à 10° lat. Sud et 75° à 100° long. Est, alors qu'un cyclone est très-près du lieu de son origine, on a reconnu que la vitesse de translation est assez faible et varie de 1 à 5 milles à l'heure, augmentant à mesure que la latitude augmente et que la longitude diminue, c'est-à-dire à mesure que l'ouragan s'avance vers l'Ouest.

De 15° à 25° lat. Sud et 75° à 40° Est, la vitesse de translation varie entre 5 milles et 10 milles; elle a été trouvée en moyenne de 8 milles 1/2 entre Maurice et la Réunion.

Par les latitudes plus élevées, lorsque l'ouragan accomplit sa course vers le S. E., la vitesse de translation augmente encore et peut être supposée de 12 à 18 milles.

Cette vitesse de translation donne lieu à un courant qui entraîne les

navires et les maintient dans le cercle d'activité d'un ouragan bien plus longtemps qu'ils n'y resteraient sans cela; il est, en effet, impossible qu'un phénomène d'une si grande étendue n'entraîne pas avec lui les molécules d'eau soumises au frottement de son passage, aussi a-t-on reconnu un courant assez rapide, de 1 ou 2 milles à l'heure environ, dans la direction que suit le cyclone par l'effet de son mouvement de translation.

III

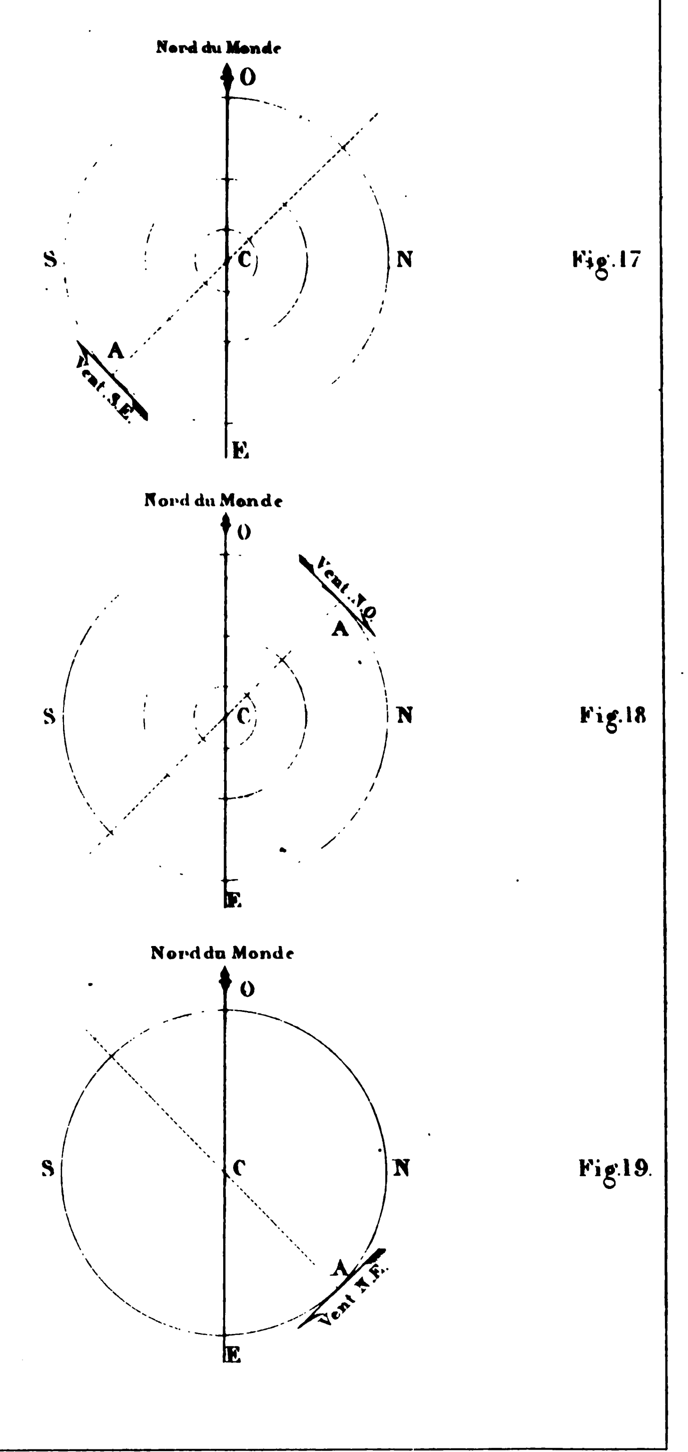
MANIÈRE DE RECONNAITRE LA DIRECTION DANS LAQUELLE SE TROUVE LE CENTRE D'UN CYCLONE AU MOYEN DE LA CARTE D'OURAGAN.

Il est évident, d'après tout ce que nous avons dit, que le point dangereux, celui dont il faut s'écarter *à tout prix*, est le centre du cyclone; on comprend donc combien il est important de connaître, à chaque instant, où est situé ce point redoutable, car dès que sa position est reconnue, il n'est pas un marin qui n'en conclue tout de suite la manœuvre à faire, pour ne pas courir au-devant du danger.

Nous avons établi que, quelle que soit la position d'un cyclone sur sa parabole, quelle que soit la latitude où il se trouve, les différentes directions du vent sont toujours placées de la même manière par rapport au centre; si donc on se sert de la carte d'ouragan, en l'orientant de manière que le diamètre qui joint le vent d'Ouest au vent d'Est soit toujours dirigé suivant la ligne Nord et Sud *du monde*, on pourra se convaincre qu'avec des vents de S. E., par exemple; le centre reste au N. E. de l'observateur, qu'avec des vents d'Est le centre est au Nord, qu'avec des vents d'Ouest il est au Sud, et ainsi de suite.

Une figure fera mieux comprendre encore la manière de se servir de la carte d'ouragan. Dès que les apparences du temps, la force de la brise et la baisse du baromètre font craindre le voisinage d'un cyclone, on marque, sur le routier, le point où se trouve le navire.

Supposons (*fig.* 17) que A soit la position du navire et que N E S O représente une carte d'ouragan; supposons, de plus, que le vent régnant soit S. E.; si l'on prend la carte d'ouragan N E S O et si l'on pose sur le navire A le point de la circonférence extérieure où est écrit vent S. E., en ayant soin que la ligne E O soit orientée Nord et Sud *du monde*, on voit tout de suite que le centre C reste au N. E. *du monde* de la position A du navire dont il est question.



Nord du Monde
O
S
C
N
A
Vent S.E.
E
Fig.17
Nord du Monde
O
Vent N.O.
A
S
C
N
E
Fig.18
Nord du Monde
O
S
C
N
A
Vent N.E.
E
Fig.19.

Imp. P. Méa

Si le vent était N. O. (*fig.* 18), en posant sur le navire A le point de la circonférence où est écrit vent N. O., et plaçant toujours la carte d'ouragan suivant l'orientation dont nous venons de parler, on verra clairement que le centre C se trouve dans le S. O. du navire.

Enfin la figure 19 montrera évidemment encore qu'avec des vents de N. E., le navire voit le centre lui rester au N. O. *du monde*.

La carte d'ouragan, employée d'une manière analogue pour une direction quelconque de vent régnant à bord d'un navire, servira donc immédiatement à reconnaître dans quelle aire de vent reste le centre d'un cyclone, et il n'est pas nécessaire de multiplier davantage les figures pour expliquer la manière de s'en servir.

Mais on comprendra facilement que s'il faut, pendant un ouragan, avoir toujours recours à la carte d'ouragan, alors que la manœuvre ige impérieusement la présence du capitaine sur le pont, ce procédé vient illusoire; aussi recommanderons-nous de travailler à se familia-r r avec la position qu'occupe le centre, suivant que souffle tel ou tel nt, car il faut qu'on puisse se passer de ce moyen, utile pour l'étude, ais qu'il n'est plus temps d'employer au moment du danger.

Il n'est pas difficile, du reste, de se rappeler la position du centre par rapport aux quatre vents principaux, Nord, Est, Sud, Ouest, et de ne pas oublier qu'avec des vents de Nord on a le centre du cyclone à l'Ouest, l'avec des vents d'Est, le centre est au Nord du lieu où l'on se trouve, le les vents de Sud indiquent le centre à l'Est *du monde*, et que les nts d'Ouest l'annoncent au Sud du lieu de l'observateur; avec cette connaissance générale, on en déduit facilement la position du centre ur tous les autres vents intermédiaires et l'on doit pouvoir se passer la carte d'ouragan.

Voici d'ailleurs, pour l'étude qu'on doit faire à ce sujet, un tableau indiquant la position du centre d'un cyclone par rapport à un observateur et aux différents vents qu'il éprouve ; les vents sont supposés corrigés de la variation, et les rumbs de vent, indiqués pour la direction du centre, sont les rumbs de vent *vrais* ou *du monde*.

IV

TABLEAU DE LA DIRECTION DANS LAQUELLE RESTE UN CYCLONE PAR RAPPORT AUX VENTS RÉGNANTS.

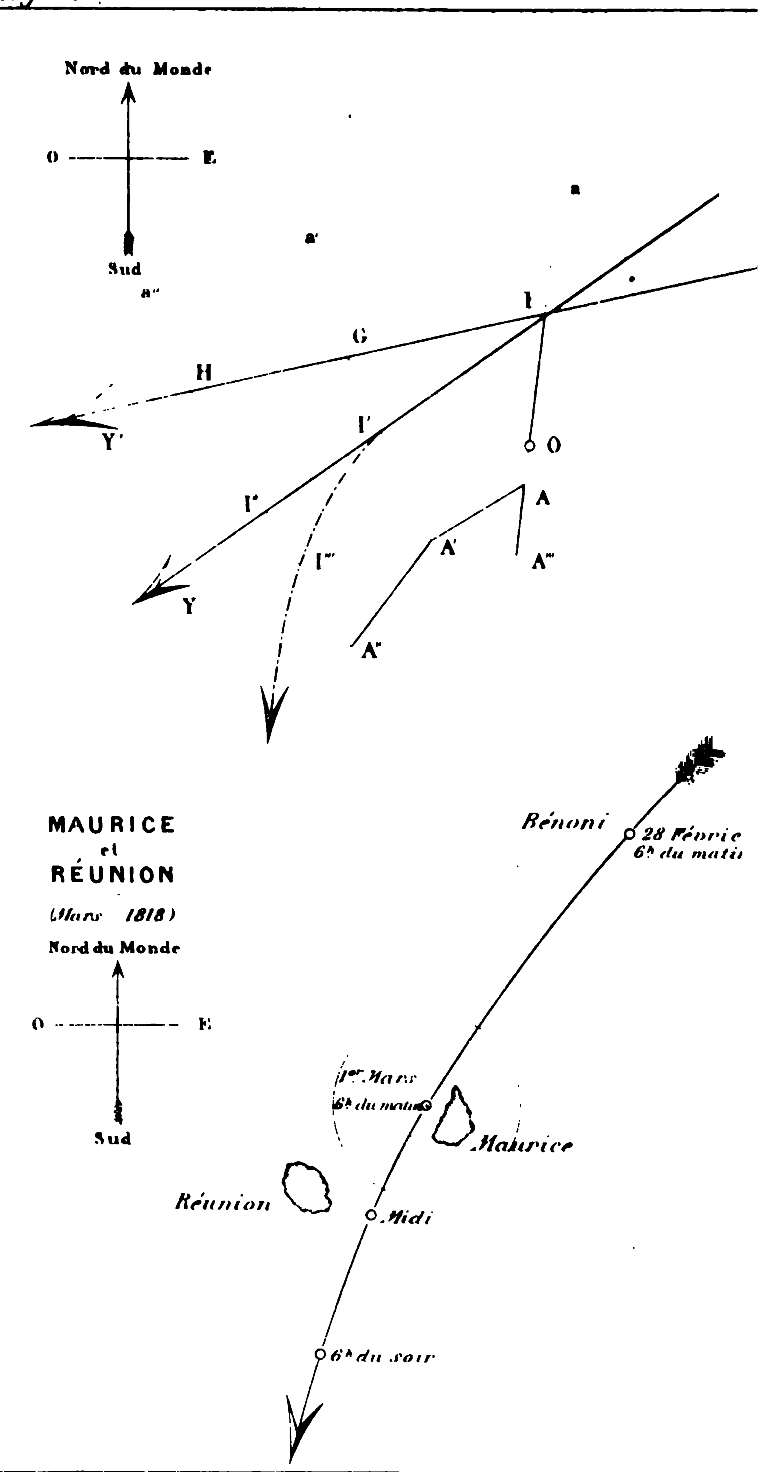
SI LE VENT SOUFFLE DU	LE CENTRE DE L'OURAGAN SE trouve à	SI LE VENT SOUFFLE DU	LE CENTRE DE L'OURAGAN SE trouve à
Nord.	Ouest.	Sud.	Est.
N. q. N. E.	O. q. N. O.	S. q. S. O.	E. q. S. E.
N. N. E.	O. N. O.	S. S. O.	E. S. E.
N. E. q. N.	N. O. q. O.	S. O. q. S.	S. E. q. E.
N. E.	N. O.	S. O.	S. E.
N. E. q. E.	N. O. q. N.	S. O q. O.	S. E. q. S.
E. N E.	N. N. O.	O. S. O.	S. S. E.
E. q. N. E.	N. q. N. O	O. q. S. O.	S. q. S. E.
Est.	Nord.	Ouest.	Sud.
E. q. S. E.	N. q. N. E.	O. q. N. O.	S. q. S. O.
E. S. E.	N. N. E.	O. N. O.	S. S. O.
S. E. q. E.	N. E. q. N.	N. O. q. O.	S. O. q. S.
S. E.	N. E.	N. O.	S. O.
S. E. q. S.	N. E. q. E.	N. O. q. N.	S. O. q. O.
S. S. E.	E. N. E.	N. N. O.	O. S. O.
S. q. S. E.	E. q. N. E.	N. q. N. O.	O. q. S. O.
Sud.	Est.	Nord.	Ouest.

Ce tableau appris par cœur évitera tout embarras et toute surprise au moment du danger, et on le retiendra d'autant plus facilement qu'on peut remarquer que l'aire de vent à laquelle reste le centre est toujours à 90° à gauche de celle qui indique la direction du vent régnant. Cette dernière remarque conduit à un moyen tout à fait pratique de reconnaître immédiatement la position du centre d'un cyclone.

V

MOYEN PRATIQUE DE RECONNAITRE LA POSITION DU CENTRE D'UN CYCLONE.

On se place dans la direction du vent qui souffle, de manière à lui faire face et à le recevoir en plein visage.


Nord du Monde
O
E
Sud
a
a'
a''
I
G
H
Y'
I'
O
I''
I'''
A
A'
A'''
Y
A''
MAURICE
et
RÉUNION
(Mars 1818)
Nord du Monde
O
E
Sud
Bénoni
28 Févrie
6h du matin
1er Mars
6h du matin
Maurice
Réunion
Midi
6h du soir

Imp. P. Méa

Le centre du cyclone étant toujours sur la gauche de l'observateur, à 90° de la direction du vent, il est clair que, en étendant le bras gauche horizontalement et parallèlement à la surface du corps, on indiquera immédiatement la position du centre : on peut voir en effet que, en supposant des vents de Nord et en tournant dans cette direction le bras gauche placé dans la position que nous signalons, il indique bien que le centre d'un cyclone se trouve à l'Ouest. Il en est de même pour tous les vents régnants, et ce moyen pratique de reconnaître l'aire de vent dans laquelle reste le centre d'un cyclone, en même temps qu'il ne souffre aucune exception, est si facile à retenir qu'il n'est plus permis à un marin d'ignorer où se trouve le centre fatal, qu'il *faut fuir à tout prix.*

La direction du centre une fois reconnue et marquée sur le routier, en même temps que le point, c'est absolument comme si l'on découvrait dans cette direction un récif, un haut-fond, un péril quelconque à éviter, mais avec cette particularité que ce danger est, par la propriété dont il est doué de se transporter d'un lieu dans un autre, infiniment plus à redouter que ceux qui fourmillent sur nos cartes. On a alors le plus grand intérêt à savoir quelle est la course suivie par le cyclone, quelle est sa vitesse de translation, et à quelle distance on se trouve du centre redoutable ; à cette condition seule on aura les éléments nécessaires pour agir en toute connaissance de cause.

VI

MANIÈRE DE RECONNAITRE LA COURSE D'UN CYCLONE.

Supposons qu'ayant marqué sur la carte le point du navire en A (*fig.* 20), on reconnaisse, par la direction du vent régnant, que le centre de l'ouragan est dans la direction A *a* ; portons sur A *a* la quantité de milles à laquelle on s'estime approximativement du centre, d'après la force du vent et la baisse barométrique, admettons que A I soit cette distance et que I soit, par conséquent, la position estimée du centre.

Quelques heures après, le vent a varié et l'on veut savoir quelle a été la direction suivie par le centre de l'ouragan.

On marque de nouveau sur la carte la position A′ du navire, le plus exactement possible, en ayant bien soin de tenir compte de toutes les causes qui ont pu altérer la route, et l'on trace immédiatement la direction nouvelle A′ a′ qu'on reconnaît à l'ouragan d'après la nouvelle direction du vent.

Il peut se présenter deux cas : ou bien le baromètre a baissé depuis qu'on a marqué le point A, en même temps que le vent a augmenté de violence, ou le contraire a eu lieu; dans le premier cas, il est évident qu'on se trouve en A' plus près du centre qu'on ne l'était en A; on portera donc sur la ligne A' a' une distance A' I' plus petite que A I et, ayant ainsi assigné une seconde position I' au centre de l'ouragan, on en conclura la direction de la ligne de translation X Y en joignant I I'.

Si, au contraire, le baromètre a remonté et si le vent a molli depuis qu'on a marqué le point A, on fera A' G plus grand que A I et on aura pour ligne de translation X' Y', en joignant le nouveau centre G au premier déjà marqué I.

Si l'on en fait autant une troisième fois, après une nouvelle variation du vent, il ne devra plus rester de doute sur la course très-probable de l'ouragan.

Ainsi, après avoir marqué une troisième fois le point du navire en A'', et tracé la direction A'' a'' dans laquelle se trouve le centre de l'ouragan, on obtiendra les points H, I'' ou I''' pour le centre approximatif de l'ouragan, selon que le baromètre aura remonté ou baissé de nouveau.

Si le baromètre, que nous avions supposé avoir baissé pendant que le navire allait de A en A', a remonté au contraire, lorsque le navire est en A'', il est certain que la direction X Y, assignée une première fois à l'ouragan, est bien celle qui lui appartient, puisque A'' I'' est plus grand que A' I'; il est évident alors que l'ouragan s'éloigne désormais.

Si le baromètre a continué à baisser, le centre du cyclone s'est rapproché du navire, et A'' I''' doit être plus petit que A' I'.

On en conclut tout naturellement que le cyclone, au lieu de continuer sa course suivant la ligne X Y, en a adopté une nouvelle I' I''', c'est-à-dire qu'on va subir l'ouragan au moment où il se recourbe avant de parcourir la seconde branche de sa parabole.

Il est bien clair que si le baromètre avait continué à monter en A'' comme en A', alors que nous avions reconnu en G la seconde position du centre, A'' H devrait être plus grand que A' G, et le point H, assigné au centre, indiquerait évidemment que la ligne X' Y' est bien celle que parcourt le cyclone dans son mouvement de translation.

Enfin il peut arriver que le vent, au lieu de varier, comme nous l'avons supposé, continue à souffler dans la même direction en augmentant de violence à mesure que le baromètre baisse de plus en plus. Après avoir marqué le point en A''' sur la ligne A''' a, qui indique la direction invariable du vent, le centre devra se trouver en O plus près de A''' que ne l'était I de A, et l'on en conclura tout naturellement que le cyclone

marché de I en O, c'est-à-dire droit sur le navire qui se trouvera alors sur la ligne de translation de l'ouragan.

La ligne, assignée ainsi à la direction d'un ouragan, se rapprochera d'autant plus de celle réellement suivie par ce météore, qu'on se sera moins trompé sur la distance de A I à laquelle on s'estimait du centre de l'ouragan, la première fois qu'on a marqué, sur la carte, la position du navire et celle du centre de l'ouragan ; mais il est évident que même en admettant qu'on ait commis une erreur dans l'estimation de cette distance A I, cette erreur n'aurait pour ainsi dire pas d'influence sur les positions suivantes I′, I″, I‴, G, H et O du centre de l'ouragan, puisque la seule considération qui nous ait servi à placer ces divers points est simplement le mouvement de hausse ou de baisse du baromètre ; il n'a plus été question de savoir à combien de milles on se trouvait du centre comme la première fois, mais si l'on en était plus ou moins rapproché en A′ qu'en A ; les lignes de translation qui en résultent peuvent donc être regardées comme suffisamment exactes, car on peut toujours affirmer qu'elles sont au moins à peu près parallèles à celle réellement suivie par le centre de l'ouragan.

C'est tout ce qu'il faut dans la pratique, et quand on est familiarisé avec l'étude de cette science, quand on est bien convaincu que le cyclone ne peut suivre que les diverses directions dont nous avons parlé, il n'est même plus besoin de tracer de figures sur la carte ; à la seule inspection de la marche du baromètre, à la manière dont le vent varie, on doit se représenter immédiatement quelle est la route de translation d'un ouragan, et quelle est la position du navire par rapport au cyclone dont on est frappé ; il est possible, d'ailleurs, de présenter à ce sujet quelques données générales assez probables.

Pendant les mois d'hivernage de l'hémisphère austral, entre 2° et 5° lat. Sud et 45° à 100° long. Est, il y a de grandes chances pour que la course d'un cyclone, que rencontre un navire, soit dirigée du N. E. au S. O. ou de l'E. N. E. à l'O. S. O.

Entre 10° et 25° lat. Sud et 75° à 100° long. Est, la course d'un cyclone est plutôt dirigée du N. N. E. au S. S. O., et même du Nord au Sud.

Par la même lat. de 10° à 25° Sud et 40° à 70° long. Est, la course d'un cyclone est généralement de l'E. N. E. à l'O. S. O. ou du N. E. au S. O. Cependant, entre Madagascar et la Réunion, ainsi que dans le canal de Mozambique, il arrive souvent aussi que la route de translation est du N. N. E. au S. S. O., et quelquefois du Nord au Sud.

Enfin, dans les latitudes plus élevées, 25° et 30°, quelle que soit la longitude, le cyclone s'infléchit généralement vers le S. E., et la route qu'il suit se dirige du N. O. au S. E. ou de l'O. N. O. à l'E. S. E.

Ces généralités, quoique assez probables, sont néanmoins soumises à de nombreuses exceptions ; un capitaine ne doit donc se fier qu'à ses propres observations, sur les variations du vent, pour reconnaître la course d'un cyclone qui s'avance vers lui.

VII

MANIÈRE DE MESURER LA VITESSE DE TRANSLATION.

On peut concevoir maintenant qu'on puisse reconnaître approximativement quelle est la vitesse de translation d'un cyclone, puisque, pour chacun des cas que nous avons supposés, les distances I I', I G, I' I'', G H, I' I'' ou I O représentent la route parcourue par l'ouragan, route que l'échelle de la carte traduit en milles (*fig.* 20).

En divisant les nombres de milles par le nombre d'heures qui sépare le point A du point A' ou A' de A'' ou A de A''', on a facilement la vitesse de translation du cyclone en une heure.

Pour la vitesse de translation, on doit désirer plus d'exactitude que pour la direction de la route de translation, mais ce degré d'exactitude dépend surtout de l'estimation qui est faite pour la distance A I à laquelle on se trouve du centre ; il est bien évident, en effet, que, si l'on suppose A I plus ou moins grand, les distances parcourues I I', I' I'', I G, G H, I' I''' et I O deviendront également plus ou moins grandes : tout dépend donc de cette estimation qu'on fait de la distance à laquelle on se trouve du centre. S'il y avait moyen de savoir, avec quelque certitude, quel est le diamètre d'un ouragan auquel on est soumis, et quelle est la baisse du baromètre pour un nombre déterminé de milles dont on se rapproche du centre, on connaîtrait, à coup sûr, sa position par rapport au point central si dangereux.

Mais sur ces deux questions excessivement intéressantes, on n'est malheureusement pas arrivé jusqu'à présent à établir des données bien certaines ; tout ce qu'on peut faire, c'est d'énoncer quelques généralités dont nous allons parler.

Peut-être parviendra-t-on plus tard à une approximation plus satisfaisante, cependant, je doute qu'on obtienne jamais, sous ce rapport, de résultat scientifiquement positif.

VIII

DIAMÈTRE DES CYCLONES.

Les cyclones diffèrent autant les uns des autres, sous le rapport de l'étendue, que nous les avons vus se distinguer par leur violence plus ou moins grande.

Nous avons pu constater, par exemple, que le cyclone de février 1860 a fait sentir son action dans une étendue de plus de 800 milles, et nous pourrions citer de nombreux exemples d'ouragans n'ayant pas une étendue aussi considérable, quoique tout aussi désastreux que celui de 1860.

L'ouragan de 1818, qui a été si fatal à la colonie de Maurice, n'a presque pas causé de dommages à la Réunion, quoique le centre ait passé entre les deux îles (*fig.* 21).

Le 1er mars, à 6 heures du matin, Maurice subit toutes les fureurs de l'ouragan et le baromètre atteint 710mm, tandis qu'au même moment, la Réunion n'éprouve encore que de folles brises avec le baromètre à 742mm. Maurice a vu les vents varier successivement du S. E. à l'Est et au N. E., où ils soufflent par rafales extrêmement violentes, indiquant que le centre est à sa plus courte distance, pour ainsi dire sur l'île même, et pendant ce temps, à 100 milles environ du centre, il n'existe encore que des brises variables ; ce cyclone avait donc très-peu d'étendue, et nous en avons une nouvelle preuve par le *Bénoni*, capitaine Castaing, de Bordeaux, qui, à 120 milles dans le N. N. E. de Maurice, le 28 février, à 6 heures du matin, ressentait l'ouragan dans toute sa force, le baromètre au-dessous de 730mm, tandis que Maurice n'avait encore que des vents de S. E. à grains et le baromètre à 758mm.

Il est évident que cet ouragan n'avait pas plus de 250 à 300 milles de diamètre, et cependant que de désastres à terre et que d'avaries aux navires qui se sont trouvés sur son passage.

Ces désastres ont été, pour Maurice, bien plus funestes que ceux produits par les ouragans si terribles de 1761 et 1786. La mer a monté de 4 mètres au-dessus de son niveau ordinaire ; les rafales du vent ont été si violentes qu'une maison en bois, de 15 mètres sur 10, a été portée à plus de 35 mètres de son soubassement, et brisée entièrement dans sa chute,

tous les débris ont été dispersés; les meubles, les effets, ont disparu; du linge et des hardes ont été retrouvés à plus de 1,200 mètres de distance sur des branches d'arbres.

Presque tous les navires, dans le port, ont fait des avaries excessivement graves; quelques-uns ont chaviré.

La *Magicienne*, frégate anglaise, a été jetée à la côte dans le trou Fanfaron et a eu son côté de bâbord enfoncé; c'était en un mot un ouragan des plus effrayants pour Maurice, tandis que la Réunion n'en a ressenti que de faibles atteintes, avec des vents variant du Sud au S. O., Ouest et N. O., n'occasionnant presque pas de dégâts dans les plantations, quoique cependant le baromètre soit descendu jusqu'à 730mm, à midi, le 1er mars, ce qui indiquait, évidemment, que le centre était très-rapproché.

Grâce au faible diamètre de l'ouragan, la Réunion n'a pas beaucoup souffert. Cependant, quant aux résultats définitifs, nous voyons un ouragan, n'ayant que 300 milles de diamètre, produire des désastres tout aussi affligeants que ceux résultant de l'ouragan de 1860 qui avait un diamètre de plus de 800 milles.

Il n'y a donc aucune règle fixe à établir quant à l'étendue des cyclones comparée à leur violence; leur diamètre est très-variable. Assez restreint au début, c'est-à-dire par 5° ou 10° de latitude, il va en augmentant à mesure que le météore se rapproche des lieux où il se termine, par 30° ou 35° de latitude, variant ainsi pour le même phénomène depuis le commencement jusqu'à la fin de sa course.

Néanmoins on peut admettre assez généralement que, à l'origine, le diamètre des cyclones n'excède guère 200 à 300 milles, au milieu de leur course 400 à 500 milles, et à la fin 500 à 600 milles; mais, encore une fois, ce ne sont là que des chiffres approximatifs qui rencontrent très-souvent des exceptions.

IX

MESURE DE LA DISTANCE AU CENTRE PAR LA HAUTEUR DU BAROMÈTRE.

Serons-nous plus heureux avec le baromètre, et arriverons-nous à plus de précision par l'observation de cet instrument d'une exactitude si parfaite lorsqu'il s'agit de mesurer la hauteur des montagnes?

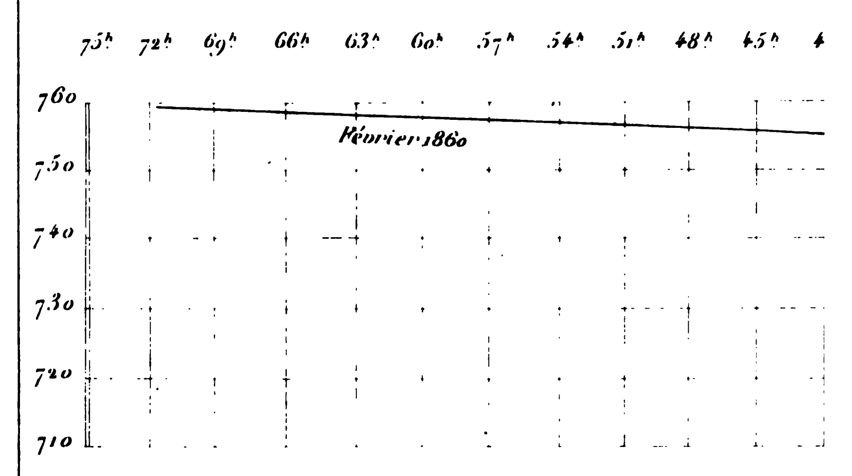
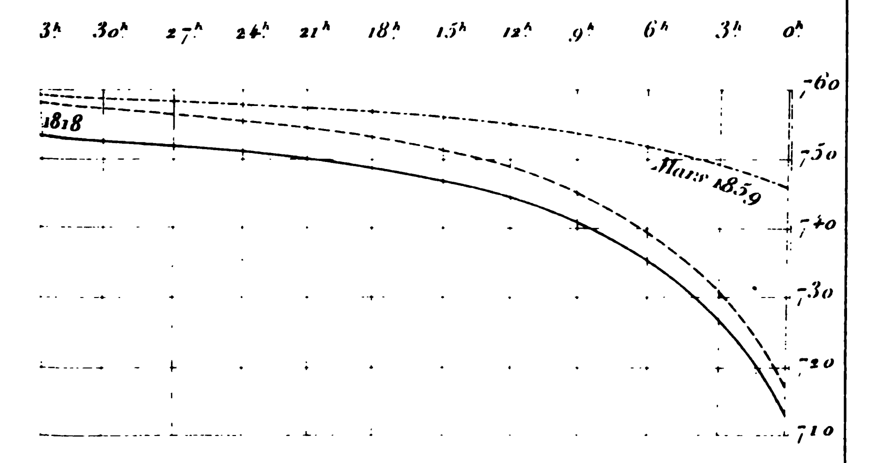

Heures indiquant l'intervalle de tems qui doit s'écou
75h 72h 69h 66h 63h 60h 57h 54h 51h 48h 45h 4
760
750
740
730
720
710
Février 1860
564m 540m 517m 493m 472m 450m 428m 405m 382m 360m 337m 3
Nombre de Milles indiquant la distance à laquell

Fig. 22

ıtre suivant la hauteur du Baromètre



225m 212m 180m 157m 135m 112m 90m 67m 45m 22m 0m

entre suivant la hauteur du Baromètre

uoique le baromètre ne mesure pas la force plus ou moins grande du ., mais bien le plus ou moins de pression de l'air atmosphérique, s savons cependant que les ouragans font d'autant plus baisser le ɪmètre qu'ils sont plus violents.

est bien évident que, si tous les cyclones étaient d'une égale inten- et présentaient la même diminution de pression de l'air au centre, aromètre descendrait pour tous au même point, et l'on verrait alors, a circonférence au centre, une baisse progressive constamment la ce ; mais nous savons maintenant que, si tous les ouragans sont cyclones, il est bien certain que tous les cyclones ne sont pas des ɪgans.

elui dont le centre a passé sur la Réunion en 1859, et que nous avons ɪorté précédemment, n'a fait descendre le baromètre qu'au minimum 49^{mm}, tandis que celui de 1818 a fait baisser, à Maurice, le baro- re à 710^{mm}.

n comprend très-facilement qu'un cyclone d'un grand diamètre, qui erait pas, en totalité, baisser le baromètre plus qu'un autre cyclone imension moindre, influencera néanmoins cet instrument bien avant ernier. La hauteur absolue du baromètre ne peut donc pas donner stance exacte à laquelle on se trouve du centre, et la même raison nous a empêché de poser des règles fixes pour le diamètre d'un one, nous interdit tout espoir d'obtenir le même résultat par le baro- re.

ependant il ne faut pas désespérer de l'avenir ! Plus tard des obser- ons plus nombreuses et mieux faites permettront sans doute d'arriver s conclusions plus satisfaisantes, et l'on pourra offrir aux naviga- s quelque certitude sur ce point si important ; c'est donc de ce côté doivent se diriger les recherches des observateurs, et surtout des ins qui comprendront sans peine de quel intérêt majeur sont les indi- ons du baromètre.

aurais pu représenter un grand nombre de courbes barométriques r les ouragans observés avec précision, tant à Maurice qu'à la Réu- ı, mais je me bornerai à tracer, sans tenir compte des oscillations, courbes qu'ont présentées les ouragans de 1818, 1859 et 1860 22) ; ce sera suffisant pour donner une idée de la manière dont varie aromètre suivant que le diamètre de l'ouragan est de petite ou de e dimension, et que ce météore est d'une violence plus ou moins ıdérable.

n peut ainsi se rendre compte de l'influence qu'ont les ouragans le baromètre, et voir qu'une même hauteur barométrique repré- e des distances au centre bien différentes, quoique cependant le

minimum ait été à peu près le même pour les cyclones de 1818 et 1860.

Nous en avons conclu le tableau suivant :

POUR UNE HAUTEUR BAROMÉTRIQUE DE :	GRAND DIAMÈTRE. LA DISTANCE AU CENTRE est de :		PETIT DIAMÈTRE. LA DISTANCE AU CENTRE est de :		MOYENNE DE LA DISTANCE AU CENTRE.	
	En milles.	En heures.	En milles.	En heures.	En milles.	En heures.
mm 759,0	540	72	270	36	405	54
758,5	495	66	247	33	375	49
758,0	450	60	225	30	337	45
757,0	405	54	202	27	303	40
756,0	360	48	180	24	270	36
754,5	315	42	157	21	236	31
753,0	270	36	135	18	201	27
751,0	225	30	112	15	168	22
748,0	180	24	90	12	135	18
744,0	135	18	67	9	101	13
738,0	90	12	45	6	67	9
729,0	45	6	22	3	37	4
713,0	0	0	0	0	0	0

Dans un calcul de prévision, alors qu'on ne sait pas encore si le cyclone que l'on redoute est de grand ou petit diamètre, il est bon de s'en rapporter à la colonne intitulée moyenne de la distance au centre, on a grande chance d'être assez près de la vérité pour décider de la manœuvre à faire.

Néanmoins ce tableau, que nous établissons ici comme un aperçu général de ce que peut faire le baromètre pendant un ouragan, ne doit être consulté, à titre de renseignement, que si l'on est frappé par un ouragan véritable et non par un cyclone quelconque. Nous devons encore ajouter une restriction à son usage, c'est qu'il ne peut servir que dans des régions tropicales, alors que l'ouragan poursuit la première branche de son parcours et non pas quand il se trouve dans les latitudes plus élevées.

Malgré toutes ces restrictions, ou plutôt à cause d'elles, un n[illegible] trouvera sans doute bien embarrassé s'il consulte ce tableau dans [illegible] d'en tirer des conclusions positives qui puissent le guider dans [illegible] manœuvre à faire; aussi, ne pouvant donner qu'une approximation très imparfaite de la distance au centre par la hauteur absolue du baromètre,

i-je cherché, par l'étude d'une grande quantité d'ouragans, s'il n'était as possible de reconnaître plus facilement cette distance par la baisse lu baromètre, dans un intervalle de temps quelconque.

J'ai remarqué qu'un ouragan se compose, en général, d'un noyau cenral dans lequel le vent souffle avec une très-grande violence, et d'une one environnante de plus ou moins grande éteudue au milieu de laquelle e vent permet encore de manœuvrer; c'est la différence d'étendue de cette one environnante qui rend le diamètre d'un ouragan plus ou moins grand.

L'ouragan est, pour ainsi dire, un météore enveloppé d'une atmosphère plus ou moins développée, et c'est ce qui explique que la baisse barométrique par heure puisse être à peu près la même, à partir d'un certain noment, celui où réellement le vent commence à souffler avec violence.

Ce noyau central qui constitue véritablement l'ouragan, et pendant le passage duquel ont lieu tous les désastres, n'a guère plus de 250 milles le diamètre, quelles que soient les limites extrêmes auxquelles atteigne in ouragan ; le baromètre ne baisse, d'une manière marquée et continue, qu'au moment où l'ouragan véritable est déclaré ; le mouvement barométrique, par heure, doit être alors à peu près le même pour tous les ouragans et nous pouvons dresser un tableau qui donnera peut-être une estimation meilleure de la distance.

En dehors des indices fournis par le baromètre, on reconnaîtra qu'on est entré dans le cercle d'activité de l'ouragan sérieux quand, au plus près, la force du vent ne permettra plus de conserver que les huniers aux bas ris et la misaine ; on ne doit pas s'estimer alors à plus de 150 milles du centre de l'ouragan ; bientôt on sera forcé de mettre complétement à la cape et la distance au centre ne sera guère plus de 100 milles.

J'ai donc dressé le tableau suivant qui renferme des variations barométriques pouvant s'appliquer, à peu près également, aux ouragans de grand et de petit diamètre.

BAISSE EN UNE HEURE.	DISTANCE AU CENTRE.
0mm3	24 heures.
0 5	21 id.
0 6	18 id.
0 7	15 id.
1 0	12 id.
1 5	9 id.
2 0	6 id.
3 0	3 id.
4 5	0 id.

Je ne dois pas négliger d'indiquer que ce moyen de reconnaître la distance au centre par la baisse barométrique en une heure ne peut servir qu'autant qu'on se trouve sur le passage du centre, ou tout près de son parcours ; si l'on en est un peu éloigné, la baisse moyenne, par heure, n'est plus la même, et on n'en peut pas conclure la distance.

De plus cette évaluation approximative n'est suffisamment exacte que pour des cyclones d'une violence extrême, il faut donc en conclure qu'en fait de données sur le diamètre d'un ouragan ou sur la distance à laquelle on se trouve du centre, le baromètre n'en donne que de très-incomplètes.

Le seul fait parfaitement reconnu jusqu'à présent, c'est que le minimum de la hauteur barométrique se trouve toujours au centre de l'ouragan dont on est frappé, et que, par conséquent, le baromètre baisse d'autant plus qu'on se rapproche du point central, renseignement bien précieux pour le navigateur qui sait ainsi à chaque instant si le cyclone se rapproche ou s'éloigne de la position qu'il occupe.

Un capitaine devra donc tenir compte, dans ses calculs, de toutes ces incertitudes et se supposer toujours plus près du centre qu'il ne croit en être réellement ; il n'y a aucun inconvénient à faire cette supposition avant de se décider à manœuvrer.

Nous avons indiqué la manière de reconnaître la direction suivie par un ouragan, les différentes positions qu'un navire peut occuper par rapport à un cyclone ; il ne nous reste plus qu'à parler des indices précurseurs qui doivent apprendre au navigateur qu'il est sous l'influence d'un de ces phénomènes si redoutables.

X

INDICES GÉNÉRAUX DANS L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL.

Cinq ou six jours avant qu'un cyclone fasse sentir ses atteintes, de cirrus (1) se montrent au ciel qu'ils couvrent de longues gerbes déliées d'un effet original.

Ces nuages, qui sont généralement considérés comme signes de vent dans tous les pays, ne manquent jamais de précéder l'arrivée des ouragans.

(1) *Cirrus.* — Nuages composés de filaments déliés et appelés généralement par les marins Barbes-de-Chat.

Un 1 plus tard, ces cirrus sont moins accentués, ils se transforment une espèce d'atmosphère blanchâtre, laiteuse, cause de halos et lunaires fréquemment observés; ou bien encore ces cirrus se ment en cirro-cumulus (1) qui donnent au ciel cette apparence l'on a désignée sous le nom de ciel pommelé.

Puis les cumulus (2) se présentent, ne laissant apercevoir qu'à de intervalles les cirrus supérieurs et enfin, vingt-quatre ou trente-six ; les premières rafales, une couche épaisse de cumulo- (3) se concentre à l'horizon qui se charge de plus en plus et rend un aspect menaçant.

Bientôt quelques nimbus (4), bas et fuyant avec rapidité, ne laissent lus aucun doute sur la proximité de la tempête dont quelques heures peine vous séparent, alors il faut se hâter et prendre, si ce n'est déjà ait, toutes les précautions que conseille la prudence la plus minutieuse.

Ces premiers symptômes de l'ouragan qui s'approche, fournis au navigateur par l'apparence du ciel quelques jours avant qu'il soit enveloppé par le danger qui le menace, sont confirmés par l'état de la mer qui grossit toujours quarante-huit heures, souvent même soixante-douze heures auparavant, et dont les longues houles font pressentir la direction probable d'où doivent venir les premières rafales. A mesure que le cyclone se rapproche, la mer devient plus grosse; plus tard elle era terrible au milieu de l'ouragan et sera pour le navire la cause des lus grands dangers.

Les levers et couchers du soleil fournissent un nouveau signe précurseur : les nuages se colorent en rouge orangé et cette coloration onne lieu à ces spectacles si ravissants qu'ils imposent une admiration ofonde à ceux qui ne se doutent pas de l'imminence du danger qu'ils vèlent à l'observateur instruit. A mesure que le cyclone se rapproche, e couleur rougeâtre prend une teinte cuivrée de sinistre augure, l'admiration se change en une appréhension bien motivée.

A ce moment, la direction des vents ne présente que des indices très-certains; souvent il arrive que le calme précède l'arrivée d'un ouragan, et alors des folles brises, variant de tous côtés, n'annoncent en cune manière la direction future des vents; quelquefois cependant, ux-ci varient suivant la marche probable de l'ouragan qui s'avance,

(1) *Cirro-cumulus.* — Nuages participant des cirrus et des cumulus.
(2) *Cumulus.* — Nuages arrondis, blancs, nommés communément balles de ton.
(3) *Cumulo-nimbus.* — Nuages participant des cumulus et des nimbus.
(4) *Nimbus.* — Nuages gris-foncé, sans forme bien déterminée et presque ujours accompagnés de pluie.

c'est-à-dire que, si l'on étudie attentivement la marche des nuages, on les verra chasser principalement du S. E. et de l'Est, si le cyclone doit passer au Nord du lieu de l'observation, tandis que leur marche sera plutôt du S. E. et du Sud si la perturbation se dirige vers le Sud de l'observateur : mais il ne faut tenir compte de cette remarque que si la direction des nuages est persistante.

Pendant que les éléments se troublent, et que la Providence envoie ainsi des avertissements à ceux qui sont menacés, les instruments de météorologie, viennent à leur tour porter leur contingent de lumière, et on les voit suspendre leur marche régulière d'une manière on ne peut plus significative pour un observateur attentif.

Soixante-douze heures au moins avant l'arrivée d'un ouragan, le baromètre commence à baisser, très-peu, il est vrai, mais assez néanmoins pour éveiller l'attention et annoncer l'approche du météore, quoiqu'il soit éloigné encore de 500 à 600 milles au moins.

Cette assertion paraîtra extraordinaire à ceux qui n'accordent qu'une confiance très-limitée à cet instrument ; il résulte cependant de la comparaison d'un grand nombre de cyclones, que la baisse barométrique peut être considérée, en moyenne, comme étant de $0^{mm}8$ à 1^{mm}, soixante-douze heures avant que l'ouragan commence à frapper, et de 1^{mm} à $1^{mm}5$ quarante-huit heures auparavant ; c'est-à-dire que, si la hauteur moyenne ordinaire est de 760^{mm}, le baromètre marquera 759^{mm}, soixante-douze heures avant les premières rafales, et quarante-huit heures auparavant il marquera 758^{mm} à $757^{mm}5$; dans les vingt-quatre heures qui précèdent l'ouragan la baisse atteint 2^{mm} à $2^{mm}5$ et le baromètre marque $755^{mm}5$ à 755^{mm} ; enfin au moment des violentes rafales il est à 751^{mm} ou 750^{mm} environ.

Ce mouvement de baisse du baromètre n'est, ainsi, à peu près régulier que lorsque le cyclone s'avance droit sur le lieu de l'observation, car si le météore passe au Nord ou au Sud à quelque distance, la dernière baisse de 5 milimètres se réduit le plus souvent à 3 et même 2^{mm}.

Il est bon d'observer ici que la baisse indiquée, comme moyenne en vingt-quatre heures, ne peut être constatée que par un observat[illegible] reste en place, et non pas par un navire dont la route, en le rapproc[illegible] d'un ouragan, peut augmenter la baisse due au mouvement de t[illegible]tion de ce météore.

Une remarque assez importante. c'est que, pendant les premiers jours de cette baisse qui précède les ouragans, la marée diurne du [illegible] se fait néanmoins sentir, de manière à marquer encore l'heure maximum, mais l'oscillation est nécessairement moindre qu'à l'ordi[illegible]e. Ce n'est que dans les douze heures qui précèdent l'ouragan qu'on re-

rque une altération dans la marée diurne; le baromètre baisse alors, me à l'heure du maximum, et il ne doit plus rester de doute sur la mité de l'ouragan.

; au thermomètre, il arrive presque toujours qu'il se tient à une auteur plus grande que la moyenne ordinaire, dans les quarante-huit ingt-quatre heures qui précèdent les premières rafales de l'ouragan. e fait se remarque surtout si l'ouragan est précédé d'un calme de uelques jours; la chaleur est alors étouffante et la hausse du thermotre devient très-sensible.

Je ne citerai pas de chiffres pour la hauteur à laquelle se tient cet instrument, car je n'ai pas pu arriver, comme symptôme précurseur, une moyenne quelconque pouvant offrir un degré suffisant d'exactitude; c'est un renseignement qu'il est donné à l'avenir de compléter.

De tout ce qui précéde, nous devons conclure que les indices précurseurs fournis par les instruments sont loin d'offrir une précision mathématique; des observations faites avec soin et en grand nombre peuvent seules conduire à des résultats plus satisfaisants, aussi ne saurions-nous trop engager MM. les capitaines à ne pas négliger d'apporter le concours de leurs recherches à l'avancement de la science nouvelle.

C'est par des observations simultanées, faites en divers endroits et comparées les unes aux autres, qu'on arrivera à établir des règles fixes sur ce point, si tant est qu'il soit possible d'atteindre ce but désirable.

Les navires sont autant d'observatoires placés au milieu des mers, c'est donc aux capitaines, qui en sont les directeurs, à recueillir des renseignements qui doivent avoir un si grand intérêt, pour eux surtout, qui sont appelés à en retirer les premiers bénéfices.

XI

DE LA FRÉQUENCE DES CYCLONES DANS LES DIVERS MOIS DE L'ANNÉE.

La saison pendant laquelle sévissent les ouragans dans l'hémisphère Sud, de l'équateur au tropique, est généralement comprise entre les mois de décembre et avril inclusivement, il y a donc cinq mois de surveillance incessante pour les marins qui naviguent dans ces parages.

Ces cinq mois ne sont pas également redoutables, et le relevé des cyclones observés nous apprend que c'est dans le mois de février qu'on a eu l'occassion d'en constater le plus grand nombre; vient ensuite le

mois de mars, puis le mois de janvier, le mois d'avril et enfin celui de décembre.

Quelques cyclones se font sentir dans les autres mois de l'année, en mai, juin, septembre, octobre et novembre, rarement il est vrai, mais cela suffit pour qu'un capitaine attentif ne se laisse pas surprendre, en se basant sur ce que la saison d'hivernage est passée et qu'il n'y a plus rien à craindre.

J'en citerai quelques exemples pour mettre en garde ceux à la vigilance desquels l'existence de tous est confiée à bord.

Le 9 mai 1852, le navire français l'*Hortensia*, capitaine Legodinec, appareillait de la Réunion pour Calcutta. Le 13 au soir, étant par 10° lat. Sud et 55° long. Est, le vent de S. E. ayant augmenté très-rapidement força le navire à mettre à la cape sous le grand hunier, après avoir perdu la grand'voile.

Le vent hâla successivement le Sud et le S. O., soufflant en ouragan, et la baisse rapide du baromètre le fit tomber à 730^{mm}. A 1 heure du matin, le 14, le grand hunier défoncé casse la grande vergue, toutes les voiles sont emportées ; à 5 heures, une accalmie de peu de durée permet de dégager le navire, mais bientôt le vent reprend au N. N. O. avec la plus grande violence, le navire se couche, engage, et le salut de tous oblige à couper le grand mât ; on fuit vent arrière sous le petit foc, jusqu'à 5 heures du soir, les vents hâlent alors le N. O. et le Nord, diminuant de violence et le navire peut être redressé.

C'est bien là un cyclone complet à travers le centre duquel l'*Hortensia* s'est précipité ; il n'y a pas à s'y tromper.

Le 1er mai 1868, la frégate à vapeur la *Junon*, étant par le [illegible] des îles Cargados, s'est trouvée enveloppée dans un ouragan des [illegible] violents, qui n'était autre chose qu'un cyclone bien caractérisé.

Depuis la veille, le temps était très-menaçant, le vent S. E. à E. S. E. par rafales très-violentes, la frégate à la cape courante sous les huniers aux bas ris et la misaine filait 10 nœuds au N. N. E., lorsqu'à 11 heures du soir, le baromètre, qui n'avait eu jusque-là qu'un mouvement de baisse peu prononcé, tomba tout à coup de 4 millimètres par heure ; on prit alors la fuite au N. O.

Pendant la nuit du 1er mai il vente ouragan, les voiles sont ar[illegible] de dessus les vergues, les mâts de hune sont brisés, la mer [illegible] les sabords noie la batterie, envahit la machine dont les feux sont éteints, et jusqu'à 6 heures du matin la frégate eut à souffrir toute la [illegible] d'une tempête affreuse. A 6 heures 30 minutes les rafales cess[illegible] coup, le ciel se découvre, la mer mollit, des bancs de bru[illegible] dans toutes les directions, l'air, chargé d'électricité, se traduit en [illegible]

uffées de chaleur et l'on recueille à bord des oiseaux de mer épuisés fatigue. Le baromètre est descendu jusqu'à 728mm.

Le calme complet dura pendant près de 8 heures et permit de dégager frégate de tous les débris de mâts et de voiles qui l'encombraient; à heures de l'après-midi le vent souffla snbitement en ouragan du N. O. continua ainsi en mollissant progressivement jusqu'au 2 mai au matin, mesure que le baromètre reprenait sa hauteur ordinaire; le cyclone était rminé.

Du 25 au 27 juin 1860, le navire prussien le *Héro*, capitaine Michaclir, çoit une très-violente tempête entre 17° 18′ à 19° 7′ lat. Sud, et)° 48′ à 66° 36′ long. E.; les vents variant du S. E. à l'E. S. E. et Est le baromètre ayant baissé jusqu'à 733mm.

Ce navire, qui avait fait route dans la partie dangereuse du cyclone, ntre à Maurice, où une voie d'eau considérable le force à relâcher.

Le 20 novembre 1854, le *Jules-César*, capitaine Gachet, revenant de Inde à la Réunion, se trouvait par 6° lat. Sud et 83° long. Est lorsque temps prit une apparence très-menaçante, le baromètre baissant et s vents de S. E. soufflant avec la plus grande violence.

Le 21, à deux heures du soir, il vente en ouragan, les bastingages ont enlevés par une mer monstrueuse, la pluie tombe à torrents et des clairs sinistres sillonnent à chaque instant le ciel de tous côtés.

A 9 heures du soir, les vents, qui ont hâlé l'E. S. E. et l'Est, cessent ubitement et une accalmie d'une heure succède aux rafales terribles qu'on vient de supporter; pendant ce temps, le ciel est magnifique au zénith, les étoiles se montrent dans toute leur splendeur, obscurcies de temps à autre par de légères brumes qui chassent rapidement du N. O., des éclairs rougeâtres se succèdent sans interruption dans le N. O. qu'ils colorent d'une lueur sinistre semblable à des feux de Bengale.

A 10 heures, l'ouragan se déchaîne de nouveau de l'Ouest et du N. O., avec la même force que précédemment, et le navire n'y échappe qu'après avoir perdu ses voiles et ses canots.

Inutile de dire que, là encore, nous avons un exemple de cyclone bien caractérisé.

Le 11 octobre 1862, le vapeur le *Népaul*, capitaine Curling, dans un voyage de la Réunion aux Seychelles, marquait le point, à midi, par 5° 32′ lat. Sud et 54° 15′ long. Est, à environ 80 milles de Mahé, l'une des îles Seychelles, lorsque le temps, menaçant depuis la veille, prit un aspect sinistre. Le vent était par rafales du S. E. à l'E. S. E., la mer très-grosse et le baromètre était déjà descendu à 757mm 75. La route fut donnée au S. E. pour ne pas trop se rapprocher de la terre au milieu de la tourmente.

Toute l'après-midi fut mauvaise ; la mer, balayant le pont, emporta le canot de tribord, une pluie diluvienne inondait le navire, qui avait à souffrir de rafales furieuses hâlant l'Est et l'E. N. E. Le baromètre baissant progressivement descendait, le 12, à 3 heures du matin, à 746^{mm} 82, puis le temps commença à mollir, et à midi, le vent et la mer étaient maniables.

Pendant ce temps, l'île Mahé était ravagée par un ouragan terrible. Le 11, à midi, le baromètre était à 760^{mm} 81, les vents, accompagnés de pluies torrentielles, soufflaient du Sud par rafales ; toute la soirée ils augmentèrent de violence au S. O., à l'Ouest et au N. O., jusqu'au lendemain 12, à midi ; le baromètre descendait jusqu'à 754^{mm} 45, pour remonter ensuite à mesure que le vent mollissait et que le temps s'embellissait.

Voilà bien un cyclone parfaitement caractérisé d'un diamètre peu étendu et dont le centre passait entre le navire le *Népaul* et l'île Mahé, qui eut particulièrement à souffrir de ce météore effroyable.

Une partie de la montagne qui domine la ville s'écroula et ensevelit maisons et habitations sous une couche de boue et de pierres ; les plantations de cocotiers furent dévastées, la ruine et la famine désolèrent ce malheureux pays qui n'avait jusqu'alors jamais eu à souffrir d'une catastrophe de ce genre.

En complétant le relevé dressé par M. Piddington, pendant trente-neuf années, avec les renseignements que j'ai pu me procurer moi-même, nous arrivons au tableau suivant, pour une période de 51 ans.

XII

MOYENNE DU NOMBRE DES CYCLONES OBSERVÉS
DANS L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL PENDANT LES DIFFÉRENTS MOIS DE L'ANNÉE DANS
LES RÉGIONS TROPICALES.

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
9	14	10	8	4	1	...	...	1	1	4	4

Je n'ai pas pu me procurer de relation de cyclones dans les mois de juillet et d'août, il doit cependant y en avoir, mais ils sont excessive-

ment rares ; ce tableau n'en montre pas moins combien il faut être attentif dans tous les mois de l'année, et ne pas se fier aux indications généralement admises quant à l'intervalle de temps qui limite la saison d'hivernage.

Dans cette dernière saison je n'hésite pas à dire que la fréquence des cyclones est telle, dans la partie Sud de l'océan Indien, qu'il doit toujours y en avoir un ou plusieurs en marche à tout instant ; c'est l'état normal !

Dans les autres mois, le premier indice et le plus certain qui doit faire reconnaître à un capitaine qu'il est sous l'influence d'un cyclone, c'est la baisse du baromètre avec les vents de S. E. ou d'Est ; il ne faut pas oublier que les vents de cette partie maintiennent toujours le baromètre très-haut quand ils appartiennent aux vents généraux.

Si donc le contraire se produit, si le baromètre baisse avec des vents de la partie de l'Est, c'est que ces vents appartiennent à un cyclone qu'il faut veiller et fuir exactement comme si on était dans l'hivernage.

Quel que soit donc le mois de l'année dans lequel on se trouve à la mer, dans l'hémisphère austral, un capitaine intelligent doit toujours surveiller les indices qui dénotent la présence d'un cyclone afin de ne pas se laisser surprendre.

CHAPITRE IV

I. Obligation de manœuvrer lorsqu'on se trouve en présence d'un cyclone. — II. Manœuvre à faire dans le demi-cercle dangereux. — III. Manœuvre à fai dans le demi-cercle maniable. — IV. Manœuvre à faire sur le passage centre. — V. Résumé des manœuvres à faire suivant la position qu'on occuj par rapport à un ouragan et quand on ne connaît pas encore la marche qu' doit suivre. — VI. Examen critique des manœuvres faites par divers navires milieu du cyclone de février 1860. — VII. Cyclones stationnaires. Cas où l vents variant en sens contraire du mouvement reconnu. — VIII. Cyclon simultanés ou multiples. — IX. Divers exemples de cyclones simultanés.

I

OBLIGATION DE MANŒUVRER LORSQU'ON SE TROUVE EN PRÉSENCE D'UN CYCLONE.

Nous avons donné, dans le chapitre précédent, tous les renseign nécessaires pour faire connaître à quelle aire de vent on relève le ce d'un ouragan, quelle est la route qu'il parcourt, quelle est sa vit translation, et à quelle distance approximative on est du centre; il r reste à parler des manœuvres à faire dans les différentes positi peuvent se présenter pour un navire selon qu'il se trouve : 1° (demi-cercle dangereux; 2° dans le demi-cercle maniable; 3° sur le sage du centre.

Il semblera peut-être superflu d'indiquer aux marins ce qu'ils on faire pour éviter le centre d'un cyclone dont ils ont reconnu la positi Est-il utile de dire à un marin, qui sait qu'un danger existe au N. à l'Est ou au N. O., ne courez pas au N. E., à l'Est ou au N. O.? seule inspection du routier indique, à première vue, le point vers leq il ne faut pas se diriger, et il n'est pas nécessaire d'avoir une lo expérience de la mer pour savoir la route à suivre en pareille circ stance.

J'ai déjà dit que le centre dangereux, tout en pouvant être assimilé

ın récif quelconque signalé sur une carte, était cependant plus à craindre ıncore.

Un récif, en effet, est immobile et le navire auquel sa position est ;onnue peut, en restant en place lui-même, n'avoir rien à en redouter; l'ouragan, au contraire, est animé d'un mouvement de translation qui peut le conduire sur le navire, si celui-ci ne fait rien pour l'éviter; il ne suffit donc plus de s'abstenir, il faut agir le plus promptement possible, et c'est à combiner les manœuvres de son navire, en vue du double mouvement des cyclones, que doivent tendre tous les efforts d'un marin habile; voilà le motif qui nous engage à entrer dans quelques détails à ce sujet.

Rappelons avant tout les conclusions auxquelles nous a fait arriver l'étude des ouragans rapportés précédemment.

Un navire se trouve dans le demi-cercle dangereux lorsque les variations du vent se font de gauche à droite, c'est-à-dire dans le sens contraire à la marche des aiguilles d'une montre.

Un navire est dans le demi-cercle maniable lorsque les variations du vent ont lieu de droite à gauche, soit dans le sens ordinaire de la marche des aiguilles d'une montre.

Enfin un navire se trouve droit sur le passage du centre d'un cyclone lorsque le vent souffle sans variation dans la même direction.

Revenons maintenant à la figure N° 5, et n'oublions pas que le cyclone se transporte de X en Y. Il est évident que, quelle que soit la position du navire, à droite ou à gauche de cette parabole, ou sur cette parabole la seule manière pour lui de s'en éloigner au plus vite est de se ;er sur la perpendiculaire à cette ligne de translation; ce sera donc la route à adopter toutes les fois que cela pourra se faire; nous allons voir les différents cas dans lesquels cette manœuvre est praticable et quelles sont les circonstances où elle est impossible.

II

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE DEMI-CERCLE DANGEREUX.

Dans le N° 1 de la figure 5, la direction de la trajectoire du cyclone est du N. E. au S. O., la route à suivre pour le navire B serait donc le N. O. ou le S. E. Mais il n'est pas difficile de voir que si le navire B, qui éprouve au début des vents variant de l'E. S. E. à l'Est, court au

N. O. ou à l'Ouest vent arrière, ainsi qu'on le fait si souvent, il s'exposera à rencontrer le centre du cyclone, puisque celui-ci se dirige vers le S. O.; cette manœuvre lui est donc absolument interdite; la seule route à faire pour ce navire est donc de mettre le cap au S. E. ou le cap qui se rapproche le plus de cette perpendiculaire à la course du cyclone; s'il est à la voile, il devra donc gouverner au Sud ou au S. S. E., et par conséquent au plus près *bâbord amures*. Inutile de dire que le plus près tribord amures, le cap au N. E. ou N. N. E. le conduit juste sur le centre du cyclone; c'est donc encore une manœuvre qui lui est interdite.

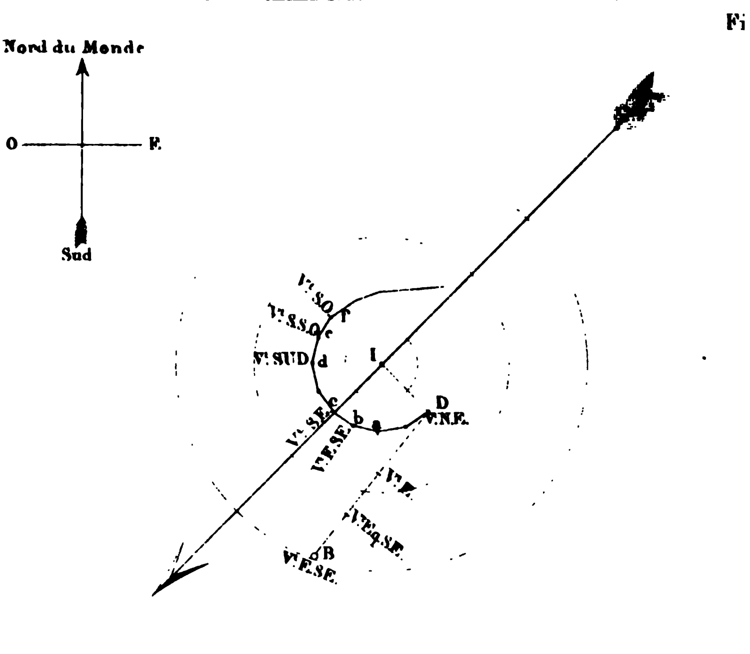
Dans le N° 2 (*fig.* 5), on verra facilement que, si le navire B, qui ressent des vents de l'E. N. E. au N. E., courait à l'O. S. O. ou au S. O. vent arrière, ou au plus près, le cap au Nord ou N. N. O. tribord amures, il se rapprocherait du centre qui se dirige lui-même au Sud. il en résulte que la route à faire est celle qui se rapproche le plus de l'Est, direction perpendiculaire à la course du cyclone; le navire B devra donc, dans ce cas, se tenir, comme précédemment, *bâbord amures*, pour s'éloigner du centre.

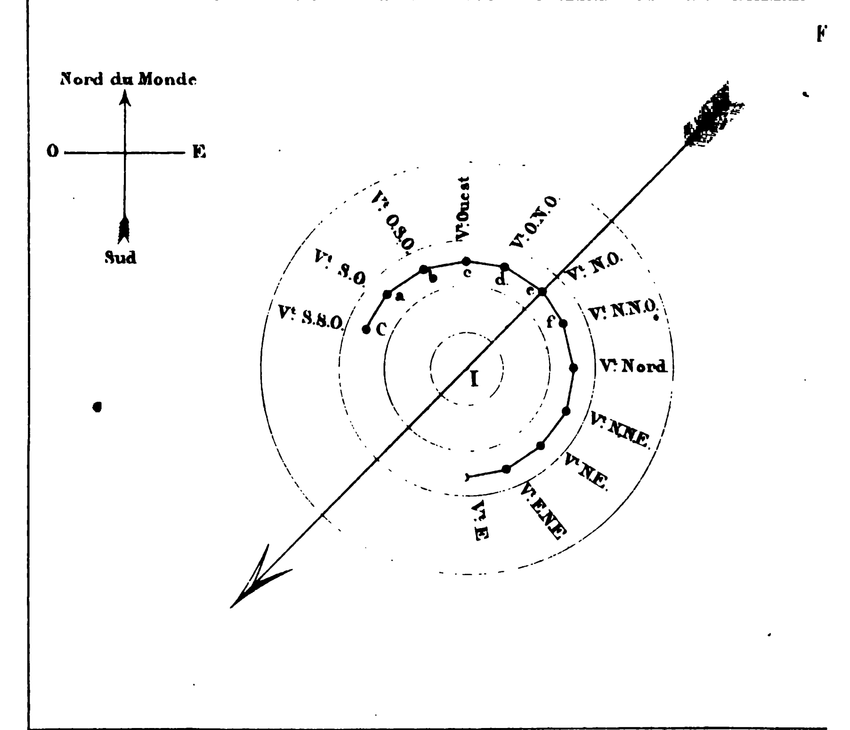
Enfin le N° 3 montrera également qu'avec les vents de Nord au N. N. O. on ne doit pas courir vent arrière au Sud ou au S. S. E., pas plus qu'à l'O. N. O. ou à l'Ouest, au plus près tribord amures, puisque ces routes diverses rapprochent du centre du cyclone; le navire B est donc obligé de gouverner à l'E. N. E. ou au N. E., au plus près *bâbord amures*, pour se rapprocher de la ligne perpendiculaire à la course de l'ouragan, seule route qui éloigne du centre.

De l'examen de ces trois positions du navire B, les seules que l'... puisse avoir dans le demi-cercle dangereux, il résulte qu'on doit, po... s'éloigner du centre, faire autant de toile que possible, *au plus pr... bâbord amures*.

Il est facile de se convaincre que, si le vent oblige de mettre à... cape, les amures de bâbord doivent être conservées. La manière d... nous avons établi que se succèdent les variations du vent dans ce d... cercle dangereux, à mesure que l'ouragan poursuit sa course, fait v... que, pour un navire bâbord amures, le vent, quelque brusques soient ses variations, ira toujours en *adonnant*, le navire présente... donc toujours l'avant à la lame et pourra, chose importante, gouver... dans tous les cas pour la mer qui, ne suivant pas le vent dans ses v... riations subites, continue, pendant plus ou moins de temps, à r... suivant la direction du vent précédent; les coups de mer venant touj... frapper le navire par l'avant seront, pour celui-ci, moins dangereux beaucoup moins à craindre.




Nord du Monde
O
E
Sud
Vt S.O.
Vt S.S.O.
Vt SUD
Vt S.E.
Vt E.S.E.
Vt N.E.
Vt E.
Vt E.q.S.E.
Vt E.S.E.
I
D
B
a
b
c
d
e
f


Nord du Monde
O
E
Sud
Vt O.S.O.
Vt Ouest
Vt O.N.O.
Vt S.O.
Vt S.S.O.
Vt N.O.
Vt N.N.O.
Vt Nord
Vt N.N.E.
Vt N.E.
Vt E.N.E.
Vt E
I
C
a
b
c
d
e
f

Certes avec de telles amures au plus près, et plus tard à la cape, on
fait pas beaucoup de chemin pour s'éloigner du danger, mais les
res routes font courir au-devant du centre qu'on cherche à éviter; il
a donc pas à hésiter.

Cette obligation de ne pouvoir faire route qu'au plus près, c'est-à-dire
lopter précisément la manœuvre qui ne permet au navire qu'une
sse très-limitée au début, et nulle dès qu'il est à la cape, cette obli-
on, dis-je, est la raison principale qui a fait donner à ce demi-cercle
'ouragan le nom de dangereux.

i le navire, placé dans cette position, prenait tribord amures, non-
ement il mettrait le cap sur le centre de l'ouragan, mais encore il
ait les vents lui refuser de plus en plus, le masquer peut-être dans
de ses variations subites, et le faisant culer contre une mer hor-
e, l'exposer à être englouti par l'arrière; ou bien encore, s'il échap-
à ce danger terrible par une grande abattée, il serait exposé à être
oli par des lames effrayantes qui le frapperaient, à coups redoublés,
l'arrière du travers.

'est là surtout et presque toujours la cause unique de tous les dé-
res maritimes. Le navire, dévoré par la mer de l'arrière qui enlève
ent ou menace d'enlever le gouvernail, ne voit plus de salut que
s une fuite aussi prompte que possible, il va se jeter alors tête
sée au centre de l'ouragan, pour échapper à un danger qui ne pro-
t que des mauvaises amures sous lesquelles on l'a placé au début
'ouragan.

ien ne peut excuser un capitaine qui, libre de choisir, prend les
res à tribord dans le demi-cercle dangereux; le seul moyen qu'il ait
iter des avaries graves, et quelquefois la perte de son navire, est de
dre *bâbord amures*.

ous avons dit que la fuite vent arrière conduit le navire à la ren-
re du centre de l'ouragan; il faut encore prémunir les capitaines
sont dans le demi-cercle dangereux contre l'adoption de cette ma-
vre, alors qu'ils sont arrivés à la plus courte distance du centre et
le vent souffle, par conséquent, avec la plus grande fureur.

upposons, en effet (*fig.* 23), que le navire B, ayant adopté les amures
bord, ainsi que je viens de le dire, soit soumis à toute la violence
ouragan dont le centre se serait fatalement rapproché, il verra les
s passer successivement de l'E. S. E. à l'Est, E. N. E., et N. E.,
ours en augmentant de violence jusqu'au point D de plus courte
ance; le baromètre est à son point minimum et les rafales du vent
N. E. soufflent, à ce moment, avec une si grande intensité que le
ire se couche et engage, menaçant d'une mort presque certaine l'é-

quipage effrayé ; le salut suprême ordonne de couper la mâture et c'est ce qu'on fait, trop souvent, hélas ! avec une précipitation blâmable, mais qui s'explique, cependant, par l'imminence du danger ; le navire se relève, il est sauvé ! Pourquoi donc voyons-nous presque toujours également qu'on s'empresse de fuir vent arrière au S. O. avec les vents de N. E. ? Pourquoi cette manœuvre si pernicieuse qui doit conduire infailliblement le navire à de nouveaux désastres, peut-être à une perte totale, tandis que la cape, conservée à bâbord, eût certainement amené le salut des hommes et du navire ?

En effet, si le bâtiment qui, parvenu au point D, se met en fuite au S. O. et à l'O. S. O. avec les vents de E. N. E. a, par malheur, une vitesse plus grande que la vitesse de translation de l'ouragan, ce qui arrive le plus souvent, il atteint bientôt le point *a*, où il trouve le vent soufflant à l'Est avec fureur. Une fois qu'on s'est décidé à fuir sous l'impression du danger auquel on vient d'échapper, on n'ose plus remettre à la cape et on se soumet aveuglément à toutes les variations du vent ; le navire se dirige donc à l'Ouest jusqu'au point *b* où les vents soufflent de l'E. S. E., forçant à incliner la route à l'O. N. O.

Ce nouveau cap conduit au point *c*, on y rencontre les vents de S. E. qui obligent à fuir au N. O. et les vents sautant successivement au Sud, S. S. O., S. O., etc., à mesure qu'on atteint les points *d*, *e*, *f*, il s'ensuit qu'on tourne autour du centre avec d'autant plus de vitesse que le navire en est plus rapproché ; c'est ainsi que l'on arrive à supposer qu'on a éprouvé un ouragan dans lequel le vent a fait plusieurs fois le tour du compas.

On se figurera facilement à quel péril extrême se trouve exposé un navire qui manœuvre d'une manière aussi fâcheuse sans que rien puisse l'y obliger.

Le vent de N. E. est d'une violence inouïe, cela est évident ! le navir engagé exige le sacrifice de la mâture, sans doute ! mais, une fois releve une fois que cette crainte de chavirer n'a plus sa raison d'être, p fuir? Pourquoi ne pas conserver la cape *bâbord amures ?*

En le faisant, on verrait bientôt le vent tourner au N. N. E., No et N. N. O. en diminuant de violence, le navire serait sauvé ; c'e qui se présente heureusement bien souvent, car, une fois relevé, l navire ne peut pas toujours arriver, et il se trouve forcé de rester à l cape malgré tous les efforts qu'on fait pour le mettre en fuite ; il d alors son salut à l'impossibilité où il est de courir, lui-même, à une perte presque certaine.

En raisonnant de la même manière pour chacune des trois positions du navire B dans la figure 5, on arriverait à ce résultat que rien ne

ıuffées de chaleur et l'on recueille à bord des oiseaux de mer épuisés ɜ fatigue. Le baromètre est descendu jusqu'à 728^{mm}.

Le calme complet dura pendant près de 8 heures et permit de dégager frégate de tous les débris de mâts et de voiles qui l'encombraient ; à heures de l'après-midi le vent souffla snbitement en ouragan du N. O. t continua ainsi en mollissant progressivement jusqu'au 2 mai au matin, mesure que le baromètre reprenait sa hauteur ordinaire ; le cyclone était erminé.

Du 25 au 27 juin 1860, le navire prussien le *Héro*, capitaine Michaclir, 'eçoit une très-violente tempête entre 17° 18′ à 19° 7′ lat. Sud, et [O° 48′ à 66° 36′ long. E. ; les vents variant du S. E. à l'E. S. E. et Est et le baromètre ayant baissé jusqu'à 733^{mm}.

Ce navire, qui avait fait route dans la partie dangereuse du cyclone, rentre à Maurice, où une voie d'eau considérable le force à relâcher.

Le 20 novembre 1854, le *Jules-César*, capitaine Gachet, revenant de l'Inde à la Réunion, se trouvait par 6° lat. Sud et 83° long. Est lorsque le temps prit une apparence très-menaçante, le baromètre baissant et les vents de S. E. soufflant avec la plus grande violence.

Le 21, à deux heures du soir, il vente en ouragan, les bastingages sont enlevés par une mer monstrueuse, la pluie tombe à torrents et des éclairs sinistres sillonnent à chaque instant le ciel de tous côtés.

A 9 heures du soir, les vents, qui ont hâlé l'E. S. E. et l'Est, cessent subitement et une accalmie d'une heure succède aux rafales terribles qu'on vient de supporter ; pendant ce temps, le ciel est magnifique au zénith, les étoiles se montrent dans toute leur splendeur, obscurcies de temps à autre par de légères brumes qui chassent rapidement du N. O., des éclairs rougeâtres se succèdent sans interruption dans le N. O. qu'ils colorent d'une lueur sinistre semblable à des feux de Bengale.

A 10 heures, l'ouragan se déchaîne de nouveau de l'Ouest et du N. O., avec la même force que précédemment, et le navire n'y échappe qu'après avoir perdu ses voiles et ses canots.

Inutile de dire que, là encore, nous avons un exemple de cyclone bien caractérisé.

Le 11 octobre 1862, le vapeur le *Népaul*, capitaine Curling, dans un voyage de la Réunion aux Seychelles, marquait le point, à midi, par 5° 32′ lat. Sud et 54° 15′ long. Est, à environ 80 milles de Mahé, l'une Seychelles, lorsque le temps, menaçant depuis la veille, prit un sin e. Le vent était par rafales du S. E. à l'E. S. E., la mer ; et le baromètre était déjà descendu à 757^{mm} 75. La route ée : S. E. pour ne pas trop se rapprocher de la terre au milieu ıte.

Toute l'après-midi fut mauvaise ; la mer, balayant le pont, emp le canot de tribord, une pluie diluvienne inondait le navire, qui ava souffrir de rafales furieuses hâlant l'Est et l'E. N. E. Le baromètre b sant progressivement descendait, le 12, à 3 heures du matin, à 746^{mm} ; puis le temps commença à mollir, et à midi, le vent et la mer étai maniables.

Pendant ce temps, l'île Mahé était ravagée par un ouragan terril Le 11, à midi, le baromètre était à 760^{mm} 81, les vents, accom de pluies torrentielles, soufflaient du Sud par rafales ; toute la ils augmentèrent de violence au S. O., à l'Ouest et au N. O., j lendemain 12, à midi ; le baromètre descendait jusqu'à 754^{mm} 45, remonter ensuite à mesure que le vent mollissait et que le temps s'en bellissait.

Voilà bien un cyclone parfaitement caractérisé d'un diamètre p et dont le centre passait entre le navire le *Népaul* et l'île Mahé, particulièrement à souffrir de ce météore effroyable.

Une partie de la montagne qui domine la ville s'écroula et enseve maisons et habitations sous une couche de boue et de pierres ; les p tations de cocotiers furent dévastées, la ruine et la famine désolèrent malheureux pays qui n'avait jusqu'alors jamais eu à souffrir d'une c trophe de ce genre.

En complétant le relevé dressé par M. Piddington, pendant tren neuf années, avec les renseignements que j'ai pu me procurer moi-m nous arrivons au tableau suivant, pour une période de 51 ans.

XII

MOYENNE DU NOMBRE DES CYCLONES OBSERVÉS DANS L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL PENDANT LES DIFFÉRENTS MOIS DE L'ANNÉE D LES RÉGIONS TROPICALES.

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
9	14	10	8	4	1	...	...	1	1	4	4

Je n'ai pas pu me procurer de relation de cyclones dans les mois juillet et d'août, il doit cependant y en avoir, mais ils sont excessi

ment rares ; ce tableau n'en montre pas moins combien il faut être attentif dans tous les mois de l'année, et ne pas se fier aux indications généralement admises quant à l'intervalle de temps qui limite la saison d'hivernage.

Dans cette dernière saison je n'hésite pas à dire que la fréquence des cyclones est telle, dans la partie Sud de l'océan Indien, qu'il doit toujours y en avoir un ou plusieurs en marche à tout instant ; c'est l'état normal !

Dans les autres mois, le premier indice et le plus certain qui doit faire reconnaître à un capitaine qu'il est sous l'influence d'un cyclone, c'est la baisse du baromètre avec les vents de S. E. ou d'Est ; il ne faut pas oublier que les vents de cette partie maintiennent toujours le baromètre très-haut quand ils appartiennent aux vents généraux.

Si donc le contraire se produit, si le baromètre baisse avec des vents de la partie de l'Est, c'est que ces vents appartiennent à un cyclone qu'il faut veiller et fuir exactement comme si on était dans l'hivernage.

Quel que soit donc le mois de l'année dans lequel on se trouve à la mer, dans l'hémisphère austral, un capitaine intelligent doit toujours surveiller les indices qui dénotent la présence d'un cyclone afin de ne pas se laisser surprendre.

courte distance par le baromètre qui remonte aussitôt, il doit alors s'arrêter et mettre à la cape tribord amures, dès que le baromètre commence à remonter d'une manière sensible.

Un raisonnement analogue fera voir qu'on doit agir de la même manière dans le demi-cercle maniable, quelle que soit celle des trois positions qu'occupe l'ouragan sur sa parabole; je n'insisterai pas davantage.

IV

MANŒUVRE A FAIRE POUR LE NAVIRE QUI SE TROUVE SUR LE PASSAGE DU CENTRE DE L'OURAGAN.

Il nous reste à parler de la position du navire A, et c'est certainement la plus critique, puisque ce navire doit, s'il reste en place, passer à travers le centre du cyclone et en subir les effets les plus désastreux.

Après avoir éprouvé toute la violence du vent dans sa plus grande fureur, il rencontre, ainsi que nous l'avons dit, un calme pendant lequel il se trouve livré aux bouleversements d'une mer furieuse; des lames monstrueuses, horriblement tourmentées, au choc desquelles l'absence de brise le laisse exposé sans défense, s'élèvent de toutes parts; les mouvements désordonnés de roulis et de tangage sont si violents, qu'un démâtage, toujours si redoutable à la mer, le devient bien plus encore au moment où le vent va souffler de nouveau avec furie, à la suite du calme trompeur qui a remplacé la tourmente.

Que va devenir ce malheureux navire, assailli par cette seconde partie de l'ouragan aussi terrible que la première, et à laquelle rien ne peut le soustraire désormais?

C'est là bien certainement la position la plus cruelle qui puisse menacer un capitaine; aussi ne doit-il rien négliger pour y échapper.

Il est évident que pour le navire A, comme pour les navires B et C, la route à faire est celle qui se rapproche le plus de la perpendiculaire à la ligne X Y suivie par un cyclone; le N° 1 de la figure 5 indique qu'avec des vents de S. E., le navire devra courir au N. O., c'est-à-dire vent arrière.

Le N° 2 fait voir que la perpendiculaire à la ligne de parcours est dirigée vers l'Ouest, ce qui est encore vent arrière, avec les vents régnant de l'Est.

Enfin, le N° 3 ne laisse aucun doute sur la direction S. O. que doit

suivre le navire A et, avec les vents de N. E., c'est toujours vent arrière.

Il n'y a donc qu'une manœuvre à faire dans ce cas dangereux ; c'est la fuite vent arrière en gouvernant à la lame avec la plus grande attention pour éviter les embardées si funestes au milieu de ces perturbations atmosphériques.

Il est facile de se rendre compte que, dans les trois cas précités, le navire, en faisant vent arrière, ne tarde pas à passer dans le demi-cercle maniable, où nous avons vu que les variations du vent lui permettent de continuer l'allure adoptée du vent arrière. Alors s'il est obligé, par un motif quelconque, tels que ceux dont j'ai déjà parlé, de prendre la cape, il doit, dès qu'il reconnaît qu'il est dans le demi-cercle maniable, et *aussitôt que le baromètre a eu un mouvement de hausse bien prononcée*, mettre en cape tribord amures, ainsi que nous l'avons dit précédemment.

N'oublions pas que cette obligation est impérieusement commandée, dès que la direction du vent indique qu'on se trouve de nouveau près de la trajectoire de l'ouragan, mais en arrière du centre, et qu'il ne faut pas tarder plus longtemps à mettre à la cape ; nous avons expliqué, à propos du demi-cercle maniable, comment on serait exposé à rester enveloppé dans l'ouragan, si on continuait la fuite vent arrière.

On comprendra facilement qu'il ne faut pas hésiter longtemps à prendre la fuite dès qu'on reconnaît qu'on est sur la ligne de parcours du centre, car si on se laisse entraîner trop près du centre, on n'est plus libre de sa manœuvre; le vent souffle avec une si grande violence, la mer atteint de telles proportions, que l'on n'ose plus s'aventurer à fuir, et l'on est exposé, alors, à passer par toutes les angoisses que doit éprouver un capitaine qui assiste fatalement à la destruction, ou au moins au ravage du navire qu'il n'a pas su diriger.

Si malgré toutes les recommandations que je fais ici, on s'est laissé surprendre et que, s'étant trompé sur la position qu'on occupe dans l'ouragan, ou sur la course que suit le météore, on se trouve au milieu d'un calme, remplaçant subitement le vent qui soufflait quelques instants auparavant avec fureur, qu'on prenne garde de se laisser aller à une sécurité trompeuse; il peut en résulter les plus grands malheurs !

Le calme n'a qu'une durée limitée, quelques heures peut-être et parfois quelques minutes; le vent va sauter avec une violence terrible, cap pour cap, et l'on comprend quels désastres doivent advenir si on fait de la toile, soit avec l'espérance que le mauvais temps est passé, soit dans le but de soutenir le navire contre les roulis effrayants que produit une mer déchaînée.

Un indice certain que ce calme n'est pas la fin de l'ouragan, c'est que le *baromètre se tient toujours très-bas*, quoique ayant de la tendance à remonter; c'est lui surtout qu'il faut consulter, et non les apparences du ciel; tant que cet instrument n'est pas revenu à peu près à sa hauteur ordinaire, le beau temps n'est pas de retour, et l'on doit être en garde contre une accalmie et un ciel découvert, qui n'indiquent pas autre chose que le passage du centre de l'ouragan.

La seule préoccupation du capitaine, dans cette position critique, doit être de diriger l'avant du navire vers le rumb de vent d'où soufflait le vent précédent et de s'efforcer de l'y maintenir; il se trouvera ainsi vent arrière, lorsque le vent sautera cap pour cap. Un foc hissé à propos peut suffire à cette manœuvre, qui ne doit être tentée qu'à l'aide d'une voilure excessivement réduite.

Telles sont les seules manœuvres à faire, suivant la position qu'occupe un navire par rapport à un ouragan.

Le demi-cercle maniable exige une manœuvre tout à fait inverse de celle qui est recommandée pour le demi-cercle dangereux; la sollicitude d'un capitaine doit donc tendre à reconnaître de quel côté il se trouve par rapport à un cyclone dès qu'il en ressent les premières atteintes, et l'on conçoit combien il est intéressant de ne pas se tromper dans ses appréciations à ce sujet; nous pensons en avoir dit assez pour qu'il n'y ait aucune incertitude.

V

RÉSUMÉ DES MANŒUVRES A FAIRE SUIVANT LA POSITION QU'ON OCCUPE PAR RAPPORT A UN CYCLONE ET QUAND ON NE CONNAIT PAS ENCORE LA MARCHE QU'IL DOIT SUIVRE.

Nous avons fait connaître la manière de distinguer quand un navire se trouvait dans le demi-cercle dangereux, dans le demi-cercle maniable, ou sur le passage du centre; les manœuvres indiquées pour chacun de ces cas doivent être suivies comme une loi, sous peine de s'exposer aux plus graves avaries; cette loi de manœuvre peut se résumer en quelques lignes.

Dans le demi-cercle dangereux il n'y a qu'une seule manœuvre: faire route au plus près bâbord amures tant que cela est possible et conserver ces amures même en mettant à la cape, sans prendre la fuite, sous aucun prétexte.

Dans le demi-cercle maniable, on a le choix entre plusieurs routes à suivre : courir grand largue ou fuir vent arrière jusqu'à ce que le baromètre ait remonté d'une manière sensible; prendre alors la cape tribord amures, si l'on veut s'arrêter pour laisser passer le cyclone ou si la force du vent vous y oblige.

Enfin, sur le passage du centre, on n'a qu'une seule manière d'éviter le danger qui menace, c'est de fuir vent arrière jusqu'à ce qu'on soit parvenu dans le demi-cercle maniable, où l'on doit manœuvrer comme nous venons de le dire.

Ces quelques lignes qui forment tout le résumé de la loi des tempêtes, sont si faciles à retenir que nous ne saurions trop insister pour que chaque capitaine les grave profondément dans sa mémoire.

Voilà bien ce qu'il y a à faire dès qu'on est assuré de sa position par rapport à un ouragan; mais il arrive, la plupart du temps, qu'au début d'un cyclone, on n'est pas fixé sur la course qu'il doit suivre; il ne reste alors au capitaine incertain qu'une seule chose à faire, c'est de prendre immédiatement *les amures à bâbord*, et de les conserver jusqu'à ce qu'il ait quelque présomption sur la marche probable de l'ouragan.

On marque alors le point sur la carte et le rumb de vent dans lequel on relève le centre, ce qu'indique la direction du vent régnant, puis, après s'être assuré qu'on a de l'espace autour de soi, et que rien ne doit entraver la manœuvre qu'on sera obligé d'adopter plus tard, l'on prend toutes les dispositions que la prudence la plus minutieuse peut suggérer pour résister au mauvais temps.

Si, avec ces amures à bâbord, le vent *adonne* dans ses variations, on est sûr d'être dans le demi-cercle dangereux, et nous venons de dire qu'on doit conserver les amures à bâbord, sans oublier qu'on ne doit fuir sous aucun prétexte, *quels que soient les événements qui peuvent survenir plus tard, serait-ce même un démâtage.*

Si, au contraire, étant bâbord amures, le vent *refuse*, c'est un signe certain qu'on se trouve dans le demi-cercle maniable, et qu'il faut laisser porter et fuir grand largue, quatre quarts au moins de l'arrière du travers, en suivant les sautes de vent, jusqu'à ce que le baromètre, ayant remonté d'une manière manifeste, indique bien clairement que le cyclone s'éloigne; on peut alors, mais seulement alors, prendre la cape tribord amures.

Il est bien entendu cependant que si, par un motif impérieux, le navire, dans le cas où le vent refuserait, ne pouvait pas fuir comme nous venons de l'indiquer, il devrait virer de bord immédiatement et mettre à la cape tribord amures.

Dans la supposition que le vent varie, tout se réduit donc à ces quelques mots qui sont, pour ainsi dire, toute la loi des tempêtes :

Quelles que soient les amures sous lesquelles se trouve un navire, il faut les conserver si le vent adonne, et ne pas hésiter, au contraire, à les changer si le vent refuse (1).

Enfin, s'il n'y a aucune variation dans la direction du vent, il faut se hâter de laisser porter en grand et faire vent arrière le plus promptement possible. Le baromètre est ici un guide bien précieux pour empêcher d'attendre trop longtemps : si, dans les latitudes tropicales il a baissé jusqu'à 750^{mm}, sans qu'il y ait eu de variation dans la direction du vent, il est évident qu'on se trouve sur le passage du centre et qu'il faut fuir vent arrière sans retard.

Cette recommandation de commencer par prendre toujours bâbord amures, alors qu'on ne sait pas encore quelle position on occupe par rapport à un cyclone, se justifie par cette considération qu'il faut toujours se préparer pour ce qu'il y a de plus redoutable, et éviter d'être forcé de manœuvrer dans la partie dangereuse du cyclone; avec les amures à bâbord on n'a plus rien à faire si l'on est dans le demi-cercle dangereux, et c'est l'important; il est toujours temps de fuir vent arrière, si on reconnaît qu'on se trouve dans le demi-cercle maniable. J'insisterai donc pour qu'on n'hésite pas à prendre cette cape *bâbord amures*, dès le début.

On voit, d'après ce qui précède, qu'il faut attendre une variation du vent pour reconnaître, avec certitude, la position qu'on occupe par rapport au centre d'un cyclone. En général, la variation dans la direction du vent, s'il doit y en avoir, est prononcée trois ou quatre heures après que l'ouragan s'est déclaré ; un capitaine intelligent est donc assez promptement fixé, surtout s'il étudie attentivement la marche des nuages.

On a remarqué, en effet, que les nuages supérieurs chassent toujours avec une grande vitesse, avant qu'un ouragan soit déclaré ; il en est ainsi, même au milieu de la tempête, c'est-à-dire que le changement dans la direction suivie par les nuages supérieurs précède toujours la saute de vent et peut, par conséquent, l'indiquer : si donc, avec des

(1) Cette loi si simple, qui renferme toutes les prescriptions de la science cyclonomique, devrait être formulée d'une manière mnémotechnique pour qu'elle se grave bien dans la mémoire des marins, et l'on pourrait dire :

Conserve toujours même amure
Si le vent adonne en tournant,
Mais s'il venait par aventure
A refuser subitement
N'hésite pas, vire de bord!

vents de S. E. on voit les nuages supérieurs fuir de l'E. S. E. et de l'Est, on peut être sûr qu'on se trouve dans le demi-cercle dangereux et que, dans ce cas, les amures à bâbord devront être conservées; si, au contraire, avec ces vents de S. E. la marche des nuages tournait au Sud, on serait évidemment dans le demi-cercle maniable et il faut se préparer à manœuvrer en conséquence.

Telles sont les lois suivant lesquelles un capitaine instruit doit se conduire s'il veut éviter de compromettre la vie des hommes qui ont eu confiance dans son expérience. Pourquoi n'essayerait-on pas de s'y conformer alors que rien ne justifie les manœuvres contraires à celles que j'indique.

Il me serait, hélas! trop facile de démontrer combien les résultats ont été funestes pour les capitaines qui, par ignorance ou par entêtement, ont manœuvré d'une manière contraire à ces lois, j'en citerai seulement quelques exemples.

VI

EXAMEN CRITIQUE DES MANŒUVRES FAITES PAR DIVERS NAVIRES AU MILIEU DU CYCLONE DE FÉVRIER 1860.

Pour se rendre bien compte des avantages qu'ont trouvés des navires à observer les règles auxquelles nous sommes arrivés, tandis que d'autres ont été victimes de désastres résultant de l'inobservance de ces mêmes règles, nous allons nous livrer à l'examen critique des manœuvres faites par divers navires enveloppés par un ouragan.

Le cyclone de 1860, que nous avons utilisé déjà pour établir, d'une manière certaine, le double mouvement de rotation et de translation qui animent ces phénomènes, va nous servir encore à faire ressortir cette vérité incontestable que, pour un navire exposé à toutes les fureurs d'un ouragan, la loi des tempêtes offre, seule, les chances d'échapper aux avaries dont il est menacé, ou du moins d'en atténuer les conséquences les plus désastreuses.

Le 25 février 1860, vers 9 heures du matin, tous les navires mouillés sur rade de Saint-Denis reçurent, de la direction du port, l'ordre d'appareiller par embossure : la baisse continue du baromètre, le ras de marée déjà très-fort, la brise par rafales du S. E., toutes les apparences du temps, en un mot, indiquaient l'approche d'un ouragan.

Les navires des autres quartiers étaient sous voiles depuis quelques jours, de sorte qu'à ce moment, toutes les rades de la colonie se trouvèrent abandonnées.

En appareillant de Saint-Denis, les bâtiments coururent au plus prè tribord amures, et la pluie abondante, qui tombait sans discontinuer, le déroba bientôt aux regards des capitaines assistant, sur le ri[illegible], manœuvres de leurs navires qu'ils suivaient avec une anxiété b[illegible] relle.

Les journaux ou les rapports de chacun des bâtiments sont [illegible] nous apprendre ce qu'ils ont fait, à partir de ce moment, et les [illegible] qu'ils ont couru : c'est ce que nous allons relater ici :

Navires qui ont manœuvré suivant la loi des tempêtes.

La direction des vents, soufflant du S. E., sans variation, indiquait évidemment que le centre ne passerait pas loin de la Réunion et que, par conséquent, les navires à la mer se trouveraient presque sur la ligne de parcours de l'ouragan; aussi quelques-uns des capitaines, plus instruits que les autres, ou plus confiants en la science cyclonomique, n'hésitèrent-ils pas à fuir vent arrière, pour couper la trajectoire en avant du centre, et se réfugier dans le demi-cercle maniable du cyclone.

Quatre adoptèrent cette manœuvre : l'*Angèle*, la *Somme*, l'*Alfred*, de la colonie, et la *Victorine* (*fig.* 25).

Le capitaine Barraud, de l'*Angèle*, appareillé de Saint-Leu, le 22 février, pour remonter à la Possesion, fut le premier qui prit cette décision. Il s'exprime ainsi dans son rapport : « Le 25, à 10 heures du matin, étant à environ 15 milles dans le N. N. O, du cap Bernard, à la cape tribord amures, voyant le baromètre déjà à 747^{mm} continuer à baisser, le temps prendre de plus en plus mauvaise apparence et les vents souffler sans variation du S. E., je jugeai que j'allais me trouver sur le parcours de l'ouragan qui s'avançait; la mer n'étant pas encore très-grosse, je me décidai à fuir ainsi que l'indique la théorie, et laissai arriver sans aucun danger, faisant route au N. O., sous mon grand hunier au bas ris.

« A quatre heures du soir, la mer grossit beaucoup, la pluie tombait à torrent, et le vent avait augmenté de violence, j'étais à peu près à 70 milles dans le N. O. de Saint-Denis; je n'en continuai pas moins la même route, sous la même voilure, mon navire, *à demi-chargé*, se comportant parfaitement ainsi.

« A 8 heures du soir, le baromètre avait atteint 744^{mm}, point qu'il ne dépassa pas.

« A partir de ce moment, le vent commença à diminuer, et je trouvai la mer moins grosse; je continuai néanmoins la même route.

« A minuit, le 26 février, les vents hâlèrent le Sud et, dans la nuit,

Routes suivies par divers navires dans l'Ouragan de Février 1860.

1	*Angèle*	7	*Pacifique*
2	*Somme*	8	*Washington*
3	*Alfred*	9	*Eugène et Amélie*
4	*Victorine*	10	*Veaune*
5	*Lise et Berthe*	11	*Ange gardien*
6	*Ville de S.t Denis*		

Fig. 25

49° 50° 51° 52° 53°

18° 19° 20° 21° 22° 23°

26 minuit — 6h. — midi — 6h. — 27 minuit — 6h.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Réunion

Fuite

Tribord amures

Babord amures

Imp. P. Méa

le S. O. et l'Ouest perdant beaucoup de leur violence, je suivis la direction du vent, en me maintenant *vent arrière*, jusqu'au 26, à 10 heures du matin où, me trouvant assez éloigné du centre de l'ouragan, je m'arrêtai pour prendre la cape tribord amures, avec les vents d'Ouest, après avoir vu le baromètre remonter à 747^{mm}; le vent était encore fort, mais la mer moins grosse, et mon navire ne fatiguait pas. »

La cape fut conservée jusqu'au 27, à 6 heures du matin, où le capitaine Barraud, voyant le temps presque tout à fait beau, et le baromètre à 752^{mm}, se décida à profiter des vents de N. O, pour rejoindre le mouillage.

Le 29, ce navire passait, avant d'aller mouiller à la Possession, sur la rade de Saint-Denis, sans avoir souffert, sans avarie aucune, sans perte de voiles, se trouvant, en un mot, en parfait état, et prêt à reprendre la mer immédiatement.

Il est intéressant de faire remarquer combien était profonde la confiance du capitaine Barraud dans la loi des tempêtes, confiance bien justifiée, ainsi que nous venons de le voir.

A 8 heures du soir, en effet, le 25, il y a dix heures qu'il fait vent arrière : le vent augmente, la mer grossit, le baromètre baisse, les apparences du temps sont de plus en plus mauvaises, ne faut-il pas s'arrêter et la loi générale est-elle si bien prouvée qu'il faille s'y confier aveuglément ; doit-on, enfin, continuer à courir au large, lorsqu'on voit le temps empirer à mesure qu'on s'éloigne de la terre ?

Le capitaine Barraud n'hésite pas. Il sait bien qu'il se rapproche du centre, mais il sait aussi que, bientôt, le vent va tourner et mollir, et qu'alors il s'éloignera rapidement de ce centre redoutable, il continue donc sa route vent arrière.

A 10 heures, il coupe la ligne de translation de l'ouragan, à environ 85 milles du centre, et, à partir de minuit, les vents au Sud tournent bientôt au S. O., puis à l'Ouest en mollissant, ainsi que l'a supposé ce capitaine instruit.

Ce navire a couru douze heures avant de traverser la trajectoire de l'ouragan, c'est-à-dire qu'il a parcouru 120 à 130 milles, avant de se trouver dans le cercle maniable.

M. Ansart, lieutenant de vaisseau, commandant la corvette à vapeur la *Somme*, a eu la même foi dans la loi des tempêtes et en a recueilli les mêmes bénéfices.

La *Somme* appareille de Saint-Denis le 25, vers 9 heures du matin, à la voile et à la vapeur, et court à la cape tribord amures au N. 45° E. sous la trinquette et l'artimon.

A 2 heures 1/2 du soir, le commandant de cette corvette, voyant le

vent persister au S. E. et S. S. E. en augmentant de violence, la mer grossir de plus en plus, le baromètre tomber à 747^{mm}, pense qu'il passera très-près du centre s'il continue la même route, et se décide à fuir au N. O.

Le vent et la mer augmentent de violence toute la soirée; de 8 heures à minuit, le baromètre atteint 744^{mm}, les rafales du S. E. sont de plus en plus intenses, une pluie torrentielle tombe sans discontinuer, et des coups de roulis effrayants fatiguent la corvette qui continue à fuir.

A 4 heures du matin, le 26, le baromètre est à 742^{mm}, le vent hâle le S. S. E., puis, à 6 heures, le S. S. O.; la trajectoire de l'ouragan est coupée, et c'est alors que le capitaine Ansart, se sachant dans le demi-cercle maniable, s'arrête pour mettre à la cape tribord amures, sous l'artimon.

Les rafales, cependant, sont à leur maximum d'intensité, la pluie fouette avec une violence inouïe; vers 11 heures, la mer très-grosse, enlève le bout-dehors du grand foc dans un coup de tangage, et le baromètre baisse encore jusqu'à midi où il atteint le minimum de 740^{mm}.

A partir de ce moment, le baromètre remonte, la mer s'embellit, le vent diminue de violence, hâlant successivement l'Ouest et le N. O., et le lendemain 27, à 8 heures du matin, il est possible de faire route pour le mouillage de Saint-Denis où la corvette laisse tomber l'ancre le 28 à midi, n'ayant à regretter que la perte insignifiante du bout-dehors de grand foc.

De cet extrait de journal, comme du précédent rapport, il résulte que la *Somme* ayant commencé à fuir à 2 heures 30 minutes de l'après-midi, et n'ayant coupé la trajectoire que vers 3 heures du matin, il a fallu courir encore douze ou treize heures avant de voir une variation dans le vent; c'est dire assez ce qu'il a fallu de confiance aveugle en la loi des tempêtes pour persister dans la manœuvre adoptée. Ce navire, s'étant décidé à fuir plus tard que l'*Angèle*, a dû passer plus près du centre, et nous voyons, en effet, qu'il n'en était guère qu'à 67 milles au moment où il coupait la trajectoire.

Au lieu de s'arrêter, à six heures du matin, en prenant la cape, il est indubitable qu'il eût mieux valu continuer à fuir quelques heures de plus. Les vents n'étant encore qu'au S. O. indiquaient clairement [illegible] le centre du cyclone n'avait pas atteint le point de plus courte [illegible] il était donc préférable de continuer à courir vent arrière, *jusqu'à ce q[illegible] le baromètre eût remonté,* la perte du bout-dehors de foc eût été évi[illegible] puisqu'on n'aurait mis à la cape qu'après avoir vu la brise et la [illegible] mollir sensiblement.

Cependant il n'y avait pas danger pour un navire bien installé comme la *Somme;* aussi ses avaries ont-elles été sans importance.

Un peu plus tard que ces deux navires, nous voyons l'*Alfred*, de la Réunion, imiter leur manœuvre, et réussir comme eux.

L'*Alfred*, vieux navire appartenant à la colonie, était, à son dérадage de Saint-Denis, le 25, commandé par son maître d'équipage, excellent marin sans doute, mais peu au courant de la science nouvelle ; ce n'est donc pas le raisonnement qui l'a guidé dans la manœuvre qu'il a adoptée. Se trouvant près de la *Somme* au moment où ce navire s'est mis à fuir, il aura probablement pensé que le navire de guerre pouvait bien avoir raison, ou bien encore fatiguant beaucoup trop à la cape, l'*Alfred* essayait-il cette manœuvre dans l'espérance d'améliorer sa position ; toujours est-il, qu'à 4 heures du soir, il faisait route au N. O. sous la misaine.

Les rafales, loin de s'amoindrir, allèrent en augmentant toute la nuit et ce fut seulement de 8 heures à midi, le 26, que les vents varièrent au Sud, puis au S. O., Ouest et N. O., mais avec la plus grande violence ; le baromètre avait atteint 736^{mm}, point qu'il conserva en oscillant fortement toute l'après-midi et la soirée du 26 ; l'*Alfred* n'avait pas coupé la trajectoire à plus de 45 milles du centre, et en fuyant toujours pour suivre les variations du vent, il se maintenait à peu près à la même distance.

Le 27 le temps s'embellissait, le vent de N. O. soufflait encore grand frais, mais permettait de faire un peu de toile, et le 28, à midi, l'*Alfred* arrivait au mouillage n'ayant fait que des avaries insignifiantes, au grand étonnement, mais aussi à la grande satisfaction de ceux qui auguraient mal du sort de ce navire.

Il nous reste à parler d'un quatrième navire qui a traversé également la ligne de translation de l'ouragan, avec les mêmes chances, à peu près, que les trois autres.

La *Victorine* appareille de Saint-Pierre pour Saint-Denis, le 21 février, et lutte contre les vents frais du S. E. jusqu'au 25, sans pouvoir y arriver.

A 8 heures du matin, ce navire se trouve à environ 40 milles dans le N. N. O. du cap Bernard ; à 11 heures 30 minutes la voilure, déjà réduite, doit l'être encore davantage, et l'on prend la cape sous le petit foc, le grand hunier au bas ris et la benjamine.

Le petit foc ne tarde pas à être défoncé, la benjamine est serrée et l'on reste à la cape, tribord amures, sous le grand hunier seul.

A 5 heures du soir la violence du vent ne permet plus de conserver la cape, le second, qui commande à bord, se décide à fuir au N. N. O.

A minuit, le grand hunier est défoncé, le navire se trouve à sec de toile et, ne fuyant pas assez vite, il reçoit par l'arrière une lame énorme

qui renverse et blesse le timonier, en même temps qu'elle enlève le canot de tribord.

La misaine est larguée, le ris pris, une heure après il n'en restait que les ralingues ; le vent souffle avec une violence sans pareille, la mer est affreuse, et le baromètre atteint 730mm, vers 2 heures du matin le 26 ; le vent hâle alors le Sud, puis le S. O. et, à 4 heures du matin, on met à la cape tribord amures.

A midi, la brise est N. O., toujours excessivement violente, mais le baromètre remonte un peu et la brise n'ira plus qu'en diminuant jusqu'au lendemain 27, où l'on commence à faire route pour atteindre le mouillage de Saint-Denis.

Ce navire, qui a couru un peu plus Nord que les autres, et qui s'est décidé à la fuite trop tard, a coupé la trajectoire à environ 35 milles en avant du centre ; il a plus souffert que les trois premiers, précisément à cause de sa plus grande proximité du centre, cependant il en a été quitte pour quelques voiles et une embarcation, et le 29 à 10 heures du matin, il laissait tomber l'ancre sur la rade de Saint-Denis.

Ces quatre navires sont les seuls qui aient manœuvré ainsi que nous venons de le dire ; tous quatre sont sortis de l'ouragan sans avaries graves, et ont pu revenir au mouillage, après quelques jours d'absence (1).

(1) M. Meldrum, dans une brochure que le département de la marine distribue en même temps que mon étude, n'approuve pas les capitaines qui, en se conformant à la loi des tempêtes, ont fui dans le N. O. et ont réussi à passer dans le côté maniable du cyclone; ils n'ont pas grand mérite à cela, dit-il, ils ne doivent le succès de leur manœuvre qu'à la marche lente du cyclone ou à leur supériorité de marche, ou bien encore à ce qu'ils avaient quitté les rades de la colonie avant le 25.

Autant d'assertions autant d'erreurs !

Le cyclone avait une vitesse de 6 milles à l'heure et non pas de 2 ou 3 milles. La preuve irréfutable en est fournie malheureusement par le naufrage des trois navires qui ont suivi le cyclone dans sa marche du 26 au 28.

Il est plus que probable que la vitesse du cyclone était la même du 25 au 26, que celle du 26 au 28. M. Meldrum commet donc une erreur en lui attribuant du 25 au 26 une vitesse de 2 à 3 milles, et cette erreur provient de la position qu'il assigne pour le 25, au centre du cyclone en le plaçant par 18°40′ de latitude et 52°10′ de longitude.

Si on le fixe au contraire par 18°05′ latitude et 53°23′ longitude on verra que cette position laisse au cyclone sa vitesse de 6 milles à l'heure du 25 au 26, comme du 26 au 28, et de plus que cette position convient à *tous les navires* que M. Meldrum a indiqués sur sa carte à l'exception du *Chêne*.

Mais ce dernier navire, parti de la Réunion le 21, à destination de l'Inde, avait couru au N. E. au-devant du cyclone à travers lequel il se jetait dès le 23 ; sa position le 25 n'offre donc aucun degré de certitude et ce n'est pas un seul navire qui doive infirmer la supposition vraisemblable qui nous fait admettre que

Navires qui se sont conformés à la loi des tempêtes en prenant la cape bâbord amures.

Nous allons voir ce qui est advenu à ceux qui se sont conformés, d'une autre manière, à la loi des tempêtes.

Il était évident, par la persistance des vents de S. E., que le centre

e cyclone a eu, du 25 au 26, la même vitesse que celle constatée du 26 au 28.

M. Meldrum veut prouver qu'en courant au N. O. les navires auraient couru le risque de se jeter au centre du cyclone si ce météore avait eu une vitesse de 6 milles, et pour prouver cette assertion il assigne aux navires fuyant vent arrière dans un cyclone une vitesse de 7 milles à l'heure ! Quoique M. Meldrum ne soit pas marin, il ne peut cependant ignorer qu'un navire, poussé par un ouragan et fuyant sous cette allure, file au moins 10 à 11 nœuds, puisqu'à la page 18, c'est la vitesse accusée par l'*Earl of Dalhousie* en pareille circonstance, pourquoi donc M. Meldrum appuie-t-il son raisonnement par une supposition dont il doit savoir d'avance l'inexactitude ?

En attribuant aux navires une vitesse de 10 à 11 milles qu'ils avaient certainement, on verra que s'ils avaient tous fui au N. O. ils auraient *tous* coupé la trajectoire en avant du centre non pas à 10 milles, comme le prétend M. Meldrum, mais à 60 ou 65 milles comme l'ont fait les quatre navires dont nous avons parlé et *tous* auraient réussi comme eux.

M. Meldrum attribue leur succès à leur supériorité de marche ; l'un d'eux était à vapeur, dit-il, et il suppose qu'alors il devait mieux marcher que les autres. M. Meldrum ignore-t-il que, dans ces grandes perturbations, la machine n'est d'aucun secours et qu'un navire en fuite ne peut l'employer ? Les transports comme la *Somme* n'ont aucune supériorité sur les navires à voiles lorsqu'il s'agit de fuir vent arrière.

L'*Alfred* était un vieux navire, en mauvais état, dont les qualités nautiques étaient loin de valoir celles de la plupart des bâtiments en déradage ; quant aux deux autres qui avaient, en effet, pris la mer avant le 25, M. Meldrum a tort de donner à penser que le succès de leur manœuvre est dû à cette circonstance, puisque tous deux n'ont pris la fuite que le 25 : l'*Angèle*, à 10 heures du matin, et la *Victorine* à 5 heures du soir.

M. Meldrum n'est donc pas heureux dans les critiques qu'il adresse aux capitaines qui ont fui dans le N. O., mais on en reconnaîtra encore mieux l'injustice, si on demande à M. Meldrum lui-même ce qu'il aurait conseillé à ces navires de faire, en supposant qu'il eût été appelé à leur donner son avis.

M. Meldrum, à la page 28, s'exprime ainsi :

« Cependant si le vent de S. E. ne tournait pas et si, depuis le commencement, « le baromètre avait baissé de 15 millimètres (M. Meldrum disait 10 millimètres « en 1860) nous pensons qu'il faudrait se décider à fuir au N. O.

C'est exactement ce qu'ont fait les quatre navires dont nous venons de parler.

L'*Angèle* se met en fuite au N. O. le 25 à 10 heures du matin lorsque son baromètre a atteint 747mm, c'est-à-dire 16 millimètres plus bas que la hauteur normale.

La *Somme* ne s'y décide qu'à 2 heures 1/2 de l'après-midi avec son baromètre à 747mm comme l'*Angèle*.

devant passer près de la Réunion, les quarante et un navires, appareillés des diverses rades de la colonie, se trouvaient placés dans le demi-cercle dangereux.

On comprend parfaitement que le plus grand nombre des officiers commandants à bord aient hésité à doubler le cyclone, manœuvre qui peut devenir fatale, lorsqu'on attend trop longtemps avant de s'y résoudre.

Il faut juger bien froidement sa position, être bien sûr de la distance à laquelle on se trouve du centre, pour calculer l'heure approximative à laquelle on passera sur la trajectoire ; il faut donc calcul raisonné, sang-froid et résolution ferme pour prendre cette décision hardie et pour y persister ; il est surtout une considération qui peut faire hésiter ; au milieu de ces terribles ouragans, la pluie tombe serrée, fouettant au visage et aveuglant à ce point qu'on ne voit quelquefois pas l'avant du navire ; cette circonstance rend les abordages très à craindre et d'autant plus dangereux qu'ils sont inévitables au milieu d'un semblable chaos ; la fuite, toujours praticable en pleine mer, pouvait donc ici présenter des dangers excessivement graves, et, dans l'incertitude, il était préférable de rester à la cape ; c'est ce qu'ont fait tous les autres navires.

Mais alors, puisque l'on est dans le demi-cercle dangereux et que les vents doivent varier du S. E. à l'Est et au N. E., il est évident qu'il faut mettre à la cape *bâbord amures*.

Quelques navires, malheureusement peu nombreux, ont suivi cette prescription de la loi des tempêtes ; ce sont la *Lise-et-Berthe*, la *Ville de Saint-Denis*, le *Pacifique*, et le *Washington* (*fig.* 25).

La *Lise-et-Berthe* appareillait de Saint-Denis, le 25, d'après l'ordre du port, sous la conduite de M. Réal, second de ce navire, qui donnait

L'*Alfred* ne donne pas d'indication barométrique, mais il était en vue de la *Somme* quand il a imité sa manœuvre, la hauteur barométrique devait donc être la même.

Quant à la *Victorine* comme ce bâtiment n'a pris la fuite qu'à 5 heures du soir, il est certain que son baromètre était encore plus bas que celui des autres navires ; M. Meldrum aurait donc dû approuver leur manœuvre, et joindre ses éloges aux miens.

M. Meldrum commet aussi des inexactitudes de faits : ainsi à la page 9 il affirme que dans le cyclone de 1860 *un grand nombre* de bâtiments ayant fait route au N. O. tombèrent en plein centre du cyclone, et à la page 14 il ajoute : on devait s'attendre à de grands malheurs avec des bâtiments se dirigeant vers le centre en courant au N. O.

Les quatre seuls bâtiments sur 42 qui ont adopté cette manœuvre *au début* ont parfaitement réussi, et il n'y a donc pas eu de grands malheurs à déplorer ; 4 sur 42 n'ont jamais constitué un grand nombre.

route au plus près tribord amures, sous le grand hunier, le petit foc, la benjamine; je citerai quelques lignes de son rapport :

« Le vent était S. S. E., la mer très-grosse et le baromètre au-des- l e, t de l'appareillage; je pris tribord amures, tout l, n de terre; le vent redoublait de violence à me- e a vers le Nord; j'examinai bien ses variations, et, l it à tourner plutôt vers l'Est que vers le Sud, je pris à midi, et, à 4 heures, j'étais sous le vent de Saint-Paul, je trou b ucoup plus beau temps; j'essayai alors de reprendre tribord amures; mais, à 11 heures du soir, le vent souffla tellement fort t la mer devint si affreuse, que les coursives du navire s'ouvraient de lus de 2 centimètres, et que l'eau tombait à flots dans la cale; je repris lors *bâbord amures* et je laissai le monde à la pompe, jusqu'à ce qu'elle he.

« Le 26, à midi, le vent était Est excessivement violent; un coup de r enleva le youyou sur les pistolets de derrière, la mer était si grosse le le navire se trouvait submergé, à chaque instant, par des lames ttre s, ce qui nous obligeait à pomper de deux heures en deux heures.

« s la nuit du 26 au 27, le temps s'améliora un peu; je restai *bord amures*, jusqu'au 27 à midi, où le vent hâla l'E. N. E. puis N. E., et je pus enfin faire de la toile pour revenir au mouillage. »

Le 1er mars, ce navire reprenait son poste sur rade de Saint-Denis, n'ayant d'avaries que quelques balles de sucre un peu touchées par la mer, et la perte de son youyou.

Ainsi nous voyons ce capitaine prendre *bâbord amures*, parce qu'il reconnaît que le temps devient plus mauvais à mesure qu'il court au Nord, et surtout parce qu'il observe que le vent a une tendance à tourner vers l'Est plutôt que vers le Sud.

A 4 heures, il se laisse bien tromper par l'amélioration qu'il rencontre sous le vent de l'île, et il reprend tribord amures; mais, à 11 heures du soir, il est ramené à sa première idée par les mêmes observations qui la lui avaient suggérée, il se replace aux *amures de bâbord*, et cette manœuvre lui permet de rejoindre le mouillage sans avaries sérieuses. Il y arrive un peu plus tard que les quatre navires dont nous avons parlé; mais, à part cette perte légère de temps, les résultats obtenus sont aussi satisfaisants.

La *Ville de Saint-Denis* appareille de Saint-Pierre, le 25, à 2 heures du matin, et court au S. S. O. *bâbord amures*, sous le petit foc et le grand seneau.

Le second capitaine, M. L'Hermite, qui dirige le navire en l'absence du capitaine, dit qu'il a conservé les mêmes amures pendant tout le mau-

vais temps, parce que les vents et la mer hâlaient successivement l'E. S. E., l'Est et l'E. N. E., et que son bâtiment se comportait bien sous ces amures.

A midi, le 26, le vent est fixé à l'Est très-violent ; le baromètre, à 749^{mm}, remonte à partir de ce moment, à mesure que le vent tourne à l'E. N. E. et mollit, indiquant que le cyclone s'éloigne du navire; le 27 au matin on fait de la toile, et, le 5 mars, la *Ville de Saint-Denis* revient à son mouillage de Saint-Pierre, sans aucune avarie, ayant rencontré à la mer, le 29, par 21° 48′ lat. Sud et 51° 56′ long. Est, le navire le *Chêne* démâté de son grand mât.

Le *Pacifique* appareille de Saint-Denis, le 20, pour se rendre à Saint-Pierre, et louvoie avec des vents grand frais du S. E. à l'E. S. E., qui le forcent dès le 23 à prendre la cape *bâbord amures.*

Le 26, le baromètre n'est encore qu'à 754^{mm}, lorsque son mouvement de baisse se prononce définitivement, en même temps que les rafales du S. E. vont en augmentant de fureur; la mer est démontée et une pluie torrentielle ne cesse d'inonder le navire; à quatre heures du soir, le baromètre est à 742^{mm}.

Le 27, à 8 heures du matin, le temps a la plus fâcheuse apparence, le vent a atteint une telle force, que « je ne connais plus, dit le rapport, de terme pour sa qualification; mais je crois qu'en lui donnant celle du maximum, on sera très-près de la vérité. On est obligé de ne conserver que le petit foc; à midi, le baromètre descend à 732^{mm}, mais il remonte ensuite.

A 5 heures du soir le temps s'améliore, le vent hâle l'E. S. E., et à minuit l'E. N. E., permet enfin de faire un peu de toile. Le lendemain, 28, le point place le navire par 23° lat. Sud et 48° long. Est, à 300 milles dans l'O. S. O. de Saint-Pierre, où il a été entraîné par la dérive et le courant dû au mouvement de translation; aussi ce navire ne rentre-t-il à Saint-Pierre que le 15 mars, contrarié par de petites brises de l'Est au N. E.; mais, comme les précédents, il arrive sans avaries.

Il ne nous reste plus qu'à parler du *Washington* qui, lui aussi, a pris *bâbord amures.*

Ce navire, appareillé de Sainte-Marie, le 20 février, sous la conduite de M. Mony, son capitaine, se rendait à Sainte-Rose où il arrivait le 22, mais, la mer étant déjà grosse, l'ordre lui fut donné de s'éloigner, le baromètre marquait alors 757^{mm}.

Le 23 et le 24 furent employés à se maintenir au vent de la rade, en vue de laquelle le *Washington* passa, le 24 à 11 heures, et reprit le large à la vue du signal de non-communication.

A 2 heures du soir le baromètre, qui avait oscillé jusqu'à ce moment

;6 à 757^{mm}, tomba tout d'un coup à 753^{mm}; la voilure fut réduite aux
 huniers avec deux ris, la benjamine et le petit foc; la brise était
he par courtes rafales du S. E. au S. S. E., on courut tribord amures.
. 8 heures du soir, le temps est plus mauvais, le baromètre se maint à 751^{mm} pendant toute la nuit, quoique le vent augmente et oblige errer le petit hunier; le 25, à 6 heures du matin, la mer et le vent notablement augmenté de violence.

midi le baromètre est à 749^{mm}, le vent, par fortes rafales du S. S. E. . S. E., le temps très-chargé et très-menaçant; une pluie abondante sans discontinuer.

i je ne saurais mieux faire que de copier textuellement le rapport du aine Mony, qui s'exprime ainsi :

Tout m'annonçait un coup de vent; je supposais, d'après les varia; de la brise, que j'étais sur le côté dangereux ou tout au moins sur gne de translation de l'ouragan qui se préparait, je pris *bâbord* s. J'aurais dû, d'après la loi des tempêtes, fuir dans le N. O. pour r de passer du côté maniable, mais la crainte des abordages m'en êché, et je me suis résigné à recevoir l'ouragan dans toute sa mon navire, à la vérité, étant parfait pour la cape.

A 2 heures il ventait en tourmente dans les grains; serré le grand , le petit foc, et resté sous la benjamine seulement, une pluie torelle inonde le navire.

Depuis ce moment jusqu'au lendemain soir 26, il a venté en ourade l'E. S. E. au N. E., le baromètre a descendu jusqu'à 735^{mm}.

Le vent augmentait comme la dépression de l'instrument; la mer affreuse, déferlant de tous les bords, mais principalement du l.

Le baromètre a commencé à remonter le 26 à 8 heures du soir, c'est ce moment-là que nous recevions les plus fortes rafales; puis la a un peu molli, et le vent a hâlé le N. E.

lgré l'amélioration produite dans le temps, ce n'est que le 27, à ıres de l'après-midi, que j'ai pu établir mon grand hunier au bas ris petit foc; j'ai conservé cette voilure toute la nuit.

Dans la matinée du 28, le temps s'est tout à fait embelli, le baroe avait remonté graduellement jusqu'à 758^{mm}, j'ai tout largué.

A midi, d'après mes observations, je me suis trouvé à 110 milles le S. O. corrigé de la Réunion. J'avais espéré que le vent aurait le Nord et le N. O., mais il est revenu à l'E. S. E. et m'a forcé à le plus près.

Je n'ai éprouvé aucune avarie sérieuse, si ce n'est ma benjamine qui, que hâlée bas, est partie en lambeaux, mon cuir d'étrave a été dé-

cloué par la mer ainsi qu'un peu de cuivre, ce qui me force à relâcher à Saint-Paul pour le réparer.

« Je n'ai pas besoin de vous dire que tout, à bord, a considérablement souffert, vous savez mieux que moi, Monsieur le Capitaine de port, ce qui doit en résulter en pareil cas.

« J'ai rencontré, le 28, le navire le *Chêne*, de Saint-Servan, capitaine Blanchard, parti deux jours avant le déradage pour Pondichéry, d de son grand mât et ayant sa mèche de gouvernail cassée.

« Je me suis dérangé de ma route, j'ai laissé arriver sur lui pour lui faire mes offres de service ; il m'a été répondu à deux reprises qu'il n'avait besoin de rien si ce n'est d'un grand mât et d'un gouvernail : autant que j'ai pu en juger, ce navire a dû couper son mât. »

Comme on le voit par la baisse du baromètre, le *Washington* a dû passer assez près du centre de l'ouragan, mais, grâce aux amures conservées à bâbord, ce navire a pu atteindre Saint-Paul, le 1er mars, sans avaries graves et sans être retardé dans ses opérations.

C'est ainsi que la connaissance de la cyclonomie peut conduire le capitaine à raisonner la manœuvre qu'il doit faire, pour échapper aux désastres qui accompagnent si souvent les terribles ouragans des tropiques.

Ce n'est plus désormais, comme autrefois, le hasard qui décidera de la bordée la moins mauvaise à suivre ; des règles sont posées, appliquées déjà par quelques capitaines, elles ne tarderont pas à faire partie des connaissances indispensables à chaque marin, et nous n'aurons plus bientôt à déplorer les désastres effroyables qu'il me reste à enregistrer (1).

Navires qui n'ont pas suivi les prescriptions de la loi des tempêtes en prenant les amures à tribord.

Je n'ai plus qu'à parler des navires dont les officiers, par ignorance ou par incrédulité, ont été se jeter au-devant du centre, en conservant tribord amures.

(1) M. Meldrum, en parlant de ces quatre navires, dit qu'ils firent route à l'Ouest, c'est une erreur ; le courant et la dérive les entraînèrent dans l'Ouest, quoique ayant le cap bâbord amures au S. O. au Sud et au S. E. en suivant les variations du vent, mais ils n'ont pas couru à l'Ouest, et ils ont bien fait, car ils se fussent infailliblement jetés au centre du cyclone, le 27.

S'ils s'en sont tirés sans trop de dommages cela tient uniquement aux amures qu'ils avaient prises au début, ce qui les a dispensés de manœuvrer au milieu de l'ouragan, et je n'aurais pas dit qu'ils se sont conformés à la loi des tempêtes s'ils avaient agi comme le prétend M. Meldrum.

Il . i je puisse rapporter ici les événements qui ont é la trente-quatre autres navires; je choisirai donc les ts; du reste, présentent à peu près les mêmes inci-

... L' -et- d Su le vrier, t le de donna, à ures du , l'o d e à l'ap ce temps; ures ce navire s t amures, us les trois huniers au bas ris et le petit foc, les vents variant du S. E. S. E. par rafales.

A 8 heures du matin, le 24, viré de bord et couru bâbord amures sur terre, relevant le phare de Bel-Air au S. q. S. O. du compas.

A 3 heures du soir, on reprend les amures à tribord, pour ne plus les er.

Le février à 4 heures du matin, la force du vent oblige à serrer le hunier, le perroquet de fouque, et à prendre le bas ris au grand ; la pluie tombe avec abondance, la mer très-grosse fatigue hor-le ire et oblige à pomper d'heure en heure.

s la du 25 au 26, le baromètre est à 730mm, le vent souffle en n du S. E., et la mer démontée frappe le navire de chocs si redou-s qu'elle brise la chaloupe sur le pont.

A 3 es du matin le grand hunier est défoncé, et la misaine, le etit ier, la brigantine, la grande voile et le seneau sont enlevés par ml ux, quoique rabantés avec des drisses de bonnettes neuves; le of du navire est toujours plein et submergé par des lames affreuses; voit pas le grand mât, tant la pluie tombe drue et serrée, aveu-ceux qui se hasardent à présenter la figure au vent.

s la journée du 26, le baromètre marque 715mm et le vent n'a pas e changé de direction, il est impossible d'abandonner les pompes, navire ayant 1m 60 à 1m 70 d'eau dans la cale.

s la soirée, le vent hâle l'Est, l'ouragan augmente toujours de vio-le baromètre descend encore jusqu'à 713mm, et les coups de mer l'arrière enlèvent la baleinière, brisent deux sabords de bâbord, tent l avois, ainsi que les drosses de bâbord; la dunette travaille b fait eau de toutes parts, il est impossible d'abandonner s pompes une minute.

Enfin, le 27 au matin, le vent ayant hâlé l'E. N. E. et le N. E., on se écide, seulement alors, à prendre *bâbord amures*.

Le baromètre commence à remonter; le vent, toujours fort, mollit ependant, à mesure que le cyclone s'éloigne dans le S. O., mais dans uel triste état est ce pauvre navire!

Les coutures du pont sont tellement ouvertes que l'eau tombe partout dans la cale, où l'on constate que le chargement s'est affaissé de deux mètres ; les baux, craqués pour la plupart, sont disjoints de la muraille du navire, ayant arraché les courbes qui les y maintenaient ; les épontilles sont brisées ; l'étambot, l'arrière et le rouffle de la dunette disloqués ; enfin une voie d'eau considérable donne 50 centimètres d'eau à l'heure ; voilà ce qui était advenu d'un navire, qui n'attendait plus qu'une centaine de balles de sucre pour compléter son chargement, et faire route vers la France !

Le 28, le vent est maniable, et l'on installe deux perroquets pour huniers, un grand foc pour voile d'étai et une bonnette de perroquet pour foc d'artimon.

C'est tout ce qui restait à ce navire si maltraité et dont l'équipage, accablé de fatigue, fut bien heureux de rencontrer, le 3 mars, la corvette la *Somme*, envoyée par le gouverneur de la Réunion à la recherche des bâtiments en retard ; ce vapeur prit à la remorque l'*Eugène-et-Amélie* qu'il conduisit jusqu'à Saint-Paul.

Ces désastres, qui ont amené l'abandon du navire pour compte des assureurs, ne sont dus qu'à cette fâcheuse inspiration de conserver les amures à tribord.

N'est-il pas évident, que la cape bâbord amures, à partir du 25, eût conduit l'*Eugène-et-Amélie* à peu près dans les mêmes parages que le *Washington*, à 60 ou 70 milles plus loin de la ligne de translation de l'ouragan ?

Comment ne pas remarquer que le vent, sautant à l'Est dans la journée du 26, a obligé le navire, qui est tribord amures, à présenter le cap au Nord, offrant ainsi l'arrière aux chocs effrayants de lames terribles qui viennent encore du S. E. ? L'étambot, l'arrière, la dunette du navire ne peuvent résister, et il en résulte une voie d'eau qui n'est que la conséquence désastreuse de la mauvaise manœuvre adoptée.

Nous allons voir les mêmes événements se reproduire pour le *Veaune*, qui s'est jeté droit au centre du cyclone le 26 à midi, ainsi que nous l'avons déjà dit.

Le *Veaune* était sur la rade de Saint-Denis le 25 février, et il appareillait avec les autres navires, vers 9 heures du matin, sous la conduite du second capitaine.

Pendant vingt-quatre heures il conserva les amures à tribord avec le foc d'artimon seul ; le vent, toujours au S. E., augmentait à chaque instant de violence, la mer était affreuse et le baromètre descendait rapidement jusqu'à 735^{mm}.

Le 26, à 2 heures du matin, le foc d'artimon est défoncé, le navire

exposé à toute la fureur de la mer est couvert à chaque lame de bout en bout, enfin, à 4 heures du matin, il engage et se couche tellement sur bâbord que les pavois de ce côté sont entièrement plongés dans l'eau.

Dans ce péril extrême, tout est essayé pour faire arriver le navire : le petit foc est emporté à peine hissé, et les hommes font en vain voile avec leurs corps dans les haubans de misaine ; le *Veaune* reste couché dans cette affreuse position jusqu'à 8 heures du matin. Inutile de dire que la barre, tout au vent, n'a aucune action sur le navire.

L'équipage est alors réuni sur l'arrière et, de l'avis commun, on coupe le mât d'artimon qui tombe heureusement sans blesser personne, ce qui permet d'arriver et de fuir au N. O. ; le baromètre est à 723mm.

Mais que peut produire cette manœuvre nouvelle alors qu'on se trouve si près du centre de l'ouragan ? Il est trop tard pour espérer passer en avant de ce centre fatal, et ce n'est pas, du reste, la pensée de ceux qui n'ont vu de salut que dans la fuite.

La chute du mât d'artimon a redressé le navire, et l'on fuit pour ne plus se trouver dans la position terrible à laquelle on vient d'échapper, sans songer qu'on va peut-être au-devant d'un danger plus grand encore !

Le vent continue à souffler avec plus de violence, si c'est possible, et le baromètre baisse encore ; à midi il est à 718mm.

A ce moment l'ouragan cesse subitement ; le ciel, jusqu'alors du plus sombre aspect, se dégage peu à peu, le soleil perce les quelques nuages qui restent au zénith ; la mer du S. E. semble mollir et tout annonce le retour du beau temps, présages favorables qui raniment le courage des malheureux marins, tout à l'heure si près d'une mort imminente !

On profite de cette embellie pour faire dîner l'équipage, puis on ouvre les panneaux pour redresser le lest qui est presque entièrement tombé sur bâbord.

Cependant le baromètre baisse toujours ; à 1 heure il atteint 715mm, et le capitaine du *Veaune*, tout étonné, reste néanmoins dans une sécurité complète qui aurait pu être fatale à son navire.

A 3 heures, en effet, le vent saute au N. O. et au Nord, engageant une seconde fois le navire sur bâbord et lui faisant courir les plus grands dangers : les panneaux sont fermés à la hâte, on essaye de fuir de nouveau, mais la drosse casse et le navire n'arrivant pas, quoiqu'on fasse, reste ainsi couché jusqu'à 2 heures du matin, le 27.

Mais le baromètre remonte ; à 6 heures du matin il est à 746mm ; les rafales mollisent, la mer diminue de violence, et l'on peut enfin faire route pour regagner le mouillage où l'on arrive le 3 mars, les manœuvres hachées, les voiles emportées, les coutures du pont et des préceintes ayant craché leur étoupe, ce qui cause une voie d'eau considérable

et fait abandonner, plus tard, le navire pour compte des ıreu

L'*Ange-Gardien* appareille de Saint-Benoît sous le command second, le 25 février à 7 heures du matin, et court tribord amur les trois huniers au bas ris, le petit foc et le seneau.

A 10 heures, la violence du vent force à serrer le petit hunier perroquet de fouque, et à midi le grand hunier.

Toute la journée la pluie est torrentielle, le navire chargé de et de riz fatigue énormément ; les deux pompes fonctionnent che et, dans la soirée, parviennent à peine à étaler l'eau . a ne dans la cale. Le temps devient de plus en plus mauvais pendant la le navire se couche sur bâbord et tous les efforts tentés sont in pour le faire arriver.

Le 26, à 7 heures du matin, la baleinière est enlevée par la grand seneau est défoncé et, un peu plus tard, le perroquet de ainsi que le petit foc partent en lambeaux, quoique serrés avec n.

Vers midi le vent saute à l'Est avec plus de violence, le navire couche d'une manière inquiétante, et la mer, passant par-dessus le écrase la chaloupe sur le pont, brise les sabords de sous le vent, déferle, à chaque coup, de l'avant à l'arrière. La sonde accuse 1 d'eau dans la cale et les pompes ne peuvent plus étaler.

A 5 heures du soir le grand hunier et la grande voile sont dessus les vergues, et, à 10 heures, les rafales sont tellement vi que le canot est enlevé par le vent des porte-manteaux de tr

On constate 2 mètres d'eau dans la cale, où toutes les épontilles tombées, l'hiloire renversée et brisée, et l'inclinaison du navire grande que les caps de mouton de bâbord sont constamment dans le vent hale le N. E., il est de plus en plus violent et le baromètre à 724^{mm}.

L'*Ange-Gardien* ainsi couché est assailli par les coups de mer viennent de l'arrière ; on essaye en vain de faire arriver le navire menace de ne plus se relever, et la position devient si critique que, d' avis commun, on décide la perte du mât d'artimon.

Le 27, à 3 heures du matin, le mât d'artimon est coupé, il tombe dans sa chute, défonce l'avant de la dunette ; cependant quoiqu'un soulagé, le bâtiment n'arrive pas encore.

A 8 heures du matin, ce qui reste du grand hunier, le grand les deux voiles d'étai sont emportés, la mer est affreuse et exige touj l'armement des deux pompes.

Enfin à midi les rafales de N. E. diminuent un peu, le baromè commence à monter et ne s'arrête plus jusqu'au lendemain, 28, où navire peut laisser porter dans la matinée, au moyen d'une bonn

installée dans les haubans de misaine. L'*Ange-Gardien* n'arrive que le 12 mars à Saint-Benoît, dans un état déplorable et avec une voie d'eau qui l'oblige à aller à Maurice en réparation.

Ce nouvel exemple nous montre un navire ayant conservé, malgré lui, les amures à tribord pendant toute la durée du mauvais temps et les conséquences qui en sont résultées. A mesure que le vent refuse, il présente l'arrière à la mer qui, par sa violence, empêche le navire non-seulement de fuir, mais de réussir même à changer d'amures.

La violence du vent et de la mer maintient le navire couché, sans qu'il puisse se soustraire aux assauts terribles qui l'écrasent et rien ne peut plus être tenté.

Du reste il est heureux que l'*Ange-Gardien*, le 27 à 3 heures du matin, n'ait pas pu prendre la fuite après la chute de son mât d'artimon; les vents, fixés alors au N. E., l'auraient forcé à faire une route à peu près parallèle à l'ouragan, et peut-être n'eût-il pas échappé au désastre que cette fuite au S. O., a fait subir au *Saint-Vincent-de-Paul*, au *D'Après* et au *Meunier*.

Nous avons déjà enregistré les événements qui ont amené le naufrage de ces trois navires, nous n'en reprendrons pas, par conséquent, la relation, mais il nous reste à examiner s'il n'y avait pas moyen de se soustraire à cette conclusion tragique; revenons à la figure 2.

Après avoir vu le *Saint-Vincent de Paul* conserver la cape courante tribord amures le 25 jusqu'à 6 heures du soir, la première remarque qui se présente à l'esprit c'est que, si ce navire eût viré de bord au lieu de fuir au N. O., il n'aurait pas été se jeter au-devant du danger qui a causé sa perte; il n'eût pas tardé à voir les vents passer à l'Est, puis au N. E., et se serait trouvé dans la même position que le *Washington*, qui n'a pas passé très-loin du centre.

La fuite au N. O., à cette heure avancée, devait le conduire au centre de l'ouragan, c'est donc une première faute qui va nécessairement en entraîner d'autres.

Le 26, en effet, à 8 heures du matin, la même erreur se renouvelle : le navire engage, mais le mât d'artimon coupé lui permet de se relever, les vents sont E. N. E., pourquoi donc ne pas essayer de prendre la cape bâbord amures, pourquoi fuir encore, alors que rien ne motive cette détermination ?

Enfin, à 4 heures du soir, on laisse échapper, pour la troisième fois, la dernière occasion de prendre la cape bâbord amures.

Le baromètre, qui avait atteint 712^{mm} est remonté à 720^{mm} et indique qu'on se trouve moins rapproché du centre que précédemment; la violence du vent, qui est revenu à l'Est, doit être moins grande, et la cape

bâbord amures aurait permis de laisser passer l'o ag qui p sa course dans l'O. S. O. Quelques heures de ai pu le navire; on n'y songe même pas, ou si l'on y se, on n quer cette manœuvre dans la crainte d'engager p tro

La fuite à l'Ouest reprend donc de plus belle, fuite sera plus interrompue.

A partir de ce moment, le *Saint-Vincent-de-Paul* ne p cercles les plus rapprochés de l'ouragan, il est perdu r et l'on prévoit déjà le dénoûment du drame terrible qui va se

Si nous nous rappelons que la vitesse de translation de ce cy n'était guère que de 6 milles à l'heure, on comprendra facil le *Saint-Vincent-de-Paul* qui en faisait au moins 10 ou 11, p parallèlement à la ligne du parcours, ait dépassé le centre de l' aussi voyons-nous bientôt les vents varier du N. E. à l'Est et au S. et forcer ainsi ce navire à couper la trajectoire en avant du centre, 10 heures du soir le 26; les vents passent alors au Sud, puis au S. O où ils cessent tout à coup. Une accalmie de deux heures indique que navire passe à travers le calme central.

A minuit, le vent reprend du N. O. et, vers une heure du n a, la fuite au S. E. fait couper la trajectoire en arrière du centre, sautent au Nord et au N. E. et le *Saint-Vincent-de-Paul* ne suit q grand'peine ces nouvelles variations du vent.

Peut-être encore à ce moment, était-il possible d'essayer la ca bord amures. Le navire est très-près du centre, mais il est évident qu' se trouve en arrière de la direction que suit l'ouragan ; la cape était possible alors? On n'ose l'affirmer, toujours est-il que la fuite fut tinuée !

Deux fois encore on tombe dans le calme central : le 27, entre 1 heures du matin, et une heure du soir, et le 28, entre minuit et 3 heu res du matin ce qui nous amène à constater cette circonstance r marquable : que le *Saint-Vincent-de-Paul* gagne de vitesse le cent du cyclone, dès qu'il peut fuir, pour être dépassé par lui lorsqu'il trouve enveloppé par le calme central, qui occupe, ainsi que n l'avons vu, un espace de 18 à 20 milles.

C'est ainsi qu'un marin peut voir le vent faire le tour du c nous aurons occasion d'en citer d'autres exemples, mais ici e cularité n'a été que la conséquence de la manœuvre déplorable du S *Vincent-de-Paul*.

Quoi qu'il arrive donc, il ne faut plus fuir dès que les vents l'Est et surtout au N. E. Il ne faut pas oublier qu'avec les vents de c partie, le plus grand danger est passé et que la cape seule ***bâbord***

ser peut faire éviter un désastre plus grand encore que celui auquel on croit se soustraire en fuyant vent arrière.

Le *D'Après*, qui a partagé le sort du *Saint-Vincent-de-Paul*, n'a pas éprouvé ces sautes de vent faisant le tour du compas.

Dès le midi du 26, il ne lui reste plus que son mât de misaine, déjà une voie d'eau alourdit le navire qui ne doit pas fuir aussi vite que le *Saint-Vincent-de-Paul;* il ne peut donc pas, comme lui, passer en avant du cyclone : à 8 heures du soir il se trouve près du centre, ainsi que l'indique l'accalmie qui succède aux vents de S. E., mais, à 11 heures, lorsque ce vent reprend, il souffle de l'E. N. E. Le *D'Après* a traversé le calme central au Sud de la trajectoire qu'il n'a pas coupée.

Le lendemain, 27, nouvelle accalmie, de 3 heures à 4 heures du soir, dénotant la proximité du centre, mais, cette fois encore, les vents reprennent de l'E. S. E., après avoir cessé au S. E.

Enfin, le *D'Après* ne voit les vents varier pour lui pendant toute la durée de l'ouragan, que du S. E. à l'Est et au N. E., suivant qu'il est dépassé par le cyclone ou qu'il le gagne de vitesse. Mais plus ce navire approche de Madagascar, moins sa vitesse est grande.

Dans l'après-midi du 27, les pompes ont été abandonnées, la voie d'eau fait des progrès considérables et le *D'Après*, qui s'enfonce à vue d'œil, ne fuit plus aussi rapidement que l'ouragan.

Nous voyons, en effet, celui-ci le dépasser définitivement, à partir du 28, et le vent mollir progressivement, en même temps que le baromètre remonte. Au moment du naufrage, à 7 heures du soir, il est à 736mm et le temps s'est sensiblement amélioré; peu s'en est fallu donc que le *D'Après* n'ait échappé à sa perte.

Cette difficulté de se soustraire à la lame, qui paraissait si terrifiante, a failli être cause du salut de ce navire, et si la côte de Madagascar s'était trouvée 20 lieues plus Ouest, le cyclone aurait eu le temps de s'éloigner, avant d'avoir jeté le *D'Après* sur les récifs.

L'*Héloïse* a été plus heureuse, bien qu'il ait adopté la fuite avec les vents de N. E.; cela tient à ce que ce navire à demi chargé, était dans de meilleures conditions de navigabilité que les deux précédents, alourdis par un chargement complet.

Après avoir fui pendant deux jours, l'*Héloïse* a pu, le 28 à midi, prendre la cape bâbord amures, longeant ainsi la côte de Madagascar, à 60 milles à peine de distance.

Nous voyons donc combien cette manœuvre de fuite est dangereuse et surtout impuissante à conjurer le danger, lorsqu'on est contraint de l'adopter, pour ainsi dire, *in extremis*.

Qu'elles sont douloureuses les péripéties de cette fuite désordonnée

de cette lutte entre ces faibles navires et le cyclone qui les étreint ! Tantôt le navire gagne de vitesse le funeste météore et tourne tout autour du centre redoutable, tantôt il se trouve enfermé dans le calme central, où il s'arrête haletant et brisé ayant à peine la force de panser ses blessures ; mais le cyclone impitoyable ne ralentit pas sa course et bientôt il vient secouer de nouveau le pauvre navire qu'il oblige à reprendre la course fatale !

Rien ne peut atténuer désormais les effets de cette lutte inégale, et le dénoûment ne tarde pas à arriver. Le cyclone ne lâche sa proie qu'après avoir brisé le navire sur le premier récif qui se trouve sur son passage, puis il s'éloigne courant porter en d'autres lieux la désolation et la mort (1) !

Je ne reproduirai pas les rapports de tous les autres navires qui ont conservé les amures à tribord pendant toute la durée de l'ouragan ; j'en ai dit assez pour faire apprécier la différence des résultats obtenus par ceux qui se sont conformés aux prescriptions de la loi des tempêtes et par ceux qui, ignorants ou incrédules, n'ont pas voulu y obéir.

Il ne nous reste plus qu'à récapituler la totalité des pertes subies par chacun des navires dans cet ouragan désastreux.

PERSONNEL.

Les hommes disparus, enlevés par la mer, ou morts de maladie, sont au nombre de cinquante-cinq, ainsi répartis :

Albert-le-Grand.	3 officiers et 11 hommes disparus. . . .	14
Bryeron.	3 id. 10 id.	13
Courrier des Antilles.	2 id. 10 id.	12
Saint-Vincent-de-Paul,	3 hommes enlevés par la mer.	3
D'Après.	3 hommes enlevés et 5 morts de maladie.	8
Meunier.	1 officier noyé et 3 hommes morts de maladie.	4
La Truite.	1 homme enlevé par la mer.	1
Soit 8 officiers et 47 matelots, formant un total de.		55

(1) Il n'est pas possible que M. Meldrum considère ces quatre navires comme ayant été victimes de leur fuite au N. O., ce serait une erreur volontaire et de parti pris que je ne puis admettre.

Ces navires ont fui au N. O., contraints et forcés par la violence de l'ouragan qui les tenait couchés sur le flanc et menaçait de les engloutir ; le *Saint-Vincent-de-Paul* a perdu 13 heures précieuses pendant lesquelles, en conservant la cape courante tribord amures, il se rapprochait continuellement du centre ; le *D'Après* n'a fui qu'après 30 heures de cape tribord amures ; le *Meunier* et l'*Hé-*

Cinquante-cinq hommes perdus dans ce duel terrible, et une somme de 3,368,882 francs détruite en quelques jours !

Tels sont les désastres épouvantables causés par l'ouragan du 26 février, qui marquera comme une date fatale non-seulement dans la vie des marins qui fréquentent nos parages, mais encore dans le souvenir des armateurs et des compagnies d'assurances qui ont des intérêts dans les mers de l'Inde.

Si l'on compare le chiffre des dommages subis par les navires ayant suivi les indications de la science cyclonomique, avec les pertes énormes qui ont été la part de ceux qui n'y ont pas obéi, on arrive à ce résultat remarquable :

Les quatre navires qui ont traversé la trajectoire en avant du centre, et les quatre qui ont pris bâbord amures, n'ont eu de réparation que pour une somme de 7,600 francs, soit un peu moins de 1,000 francs, pour chacun, ce qui est insignifiant.

loïse en ont fait autant, on ne peut donc pas dire que c'est parce que ces navires ont fui au N. O. qu'ils ont été se jeter dans le centre de l'ouragan.

Leur tort consiste à avoir attendu trop longtemps avant de fuir ; s'ils avaient fait cette manœuvre quelques heures après l'appareillage, ils auraient réussi comme la *Somme* et ceux qui ont imité sa manœuvre ; le *D'Après* ne prend la fuite que lorsqu'il voit son baromètre à 712 millimètres ! Quand le baromètre est descendu aussi bas on ne choisit plus sa manœuvre, on la subit !

MATÉRIEL.

MANŒUVRE adoptée par les navires.	NOMS des NAVIRES.	ASSURANCES de la coque du frêt et avaries supportées par les assurances.	ASSURANCES du chargement et avaries supportées par les assurances.	TOTAL.	OBSERVATIONS.
		fr.	fr.	fr.	
Navires ayant pris les amures à tribord.	Albert-le-Grand. . .	200,000	376,930	576,930	Disparu.
	Bryeron.	205,000	95,000	300,000	id.
	Courrier-des-Antilles	60,000	45,000	105,000	id.
	Saint-Vincent-de-Paul	170,176	160,644	330,820	Naufragé à Madagasc
	D'Après.	200,000	142,500	342,500	id.
	Meunier.	80,000	37,000	117,000	id.
	Artilleur.	50,000	153,331	203,331	Condamné à la Réuni
	Eugène-et-Amélie. .	175,000	250,000	425,000	id.
	Infatigable.	61,700	»	61,700	id.
	Veaune.	27,471	»	27,471	id.
	Colbert.	60,000	96,000	156,000	Condamné à Mauric
	Travancore.	96,000	»	96,000	id.
	Delhi.	15,000	30,000	45,000	Réparé à la I
	Charlotte.	5,000	10,000	15,000	id.
	Anna-Gabrielle. . .	5,000	»	5,000	id.
	Turgot.	10,000	»	10,000	id.
	Ile-et-Vilaine. . . .	12,000	»	12,000	id.
	Adolphe-Lecour. . .	5,767	42,140	47,907	id.
	Léonie.	11,139	»	11,139	id.
	Héloïse.	12,740	»	12,740	id.
	Bombay.	25,000	»	25,000	id.
	Regina-cœli.	22,000	67,900	89,900	id.
	Gange.	200	»	200	id.
	Africaine.	6,849	»	6,849	id.
	Panthère.	6,000	»	6,000	id.
	Célina.	6,000	»	6,000	id.
	Messager-de-Nossi-Bé.	25,000	»	25,000	Réparé à Maurice
	Eléonore.	20,000	33,800	53,800	id.
	Alfred-de-Marseille.	60,000	»	60,000	id.
	Ange-Gardien. . . .	75,000	50,000	125,000	id.
	Truite.	55,000	»	55,000	Réparé à Madagasc
	Maupertuis.	7,995	»	7,995	Réparé dans l'Ind
	Marie-Elisa.	»	»	»	
	Elodie.	»	»	»	
Ayant pris bâbord amures.	Lise-et-Berthe. . . .	»	»	»	
	Ville-de-Saint-Denis.	»	»	»	
	Pacifique.	»	»	»	
	Washington.	1,000	»	1,000	Réparé à la Réun
Ayant fui au N.O.	Angèle.	»	»	»	
	Somme.	2,500	»	2,500	Réparé à Maurice
	Alfred (colonie). . .	500	»	500	Réparé à la Réunio
	Victorine.	3,600	»	3,600	id.
	Total.	1,778,637	1,590,245	3,368,882	

Les trente-quatre autres navires ont donc coûté, ensemble, plus de 3,360,000 francs aux assureurs ; et, si l'on pouvait en pareille matière établir une moyenne, ce serait à peu près 100,000 francs pour chacun d'eux.

N'y a-t-il pas là un sérieux motif de réflexions amères, quand on pense qu'on n'aurait pas eu à déplorer la mort de tant de braves gens, et que tous ces désastres eussent été évités, si les officiers commandant à bord de ces navires s'étaient conformés aux lois si simples que nous avons indiquées?

Tristes réflexions, regrets douloureux, mais qui ne seront pas superflus, s'ils doivent, comme nous l'espérons, servir à faire resplendir, d'une lumière éclatante, les principes de la science nouvelle, et s'ils doivent, surtout, ouvrir les yeux aux aveugles et détruire les doutes des incrédules!

La discussion de ce seul ouragan suffirait pour établir la loi des tempêtes, si des milliers d'exemples n'étaient déjà venus justifier les indications qu'elle fournit, mais ce qui en ressort bien clairement, c'est que les manœuvres conseillées par cette science véritable sont les seules que l'on doive raisonnablement adopter; aussi est-il permis de dire d'une manière formelle que tout capitaine qui, dans l'hémisphère Sud, prend *les amures à tribord*, lorsqu'il ne connaît pas encore la course probable d'un ouragan qui menace, est coupable sans qu'aucun motif puisse atténuer sa faute.

Il est coupable envers les braves matelots qui ont eu confiance en lui et dont il expose volontairement l'existence ;

Coupable envers les armateurs dont il risque la fortune dans un terrible enjeu;

Coupable envers les assureurs dont il compromet les intérêts, qu'il doit au contraire sauvegarder toujours et partout ;

Coupable par ignorance, puisqu'il n'est pas au courant des prescriptions si simples d'une science incontestable désormais ;

Coupable, enfin, par entêtement, puisqu'il ne veut pas écouter les avis de ceux qui se sont donné la peine d'étudier pour lui, et cela sans qu'il puisse colorer d'un motif quelconque la préférence qu'il accorde à une manœuvre plutôt qu'à une autre.

Poursuivons cette étude, et revenons sur un point que nous n'avons fait qu'effleurer.

Nous avons dit que la fuite au début, alors que les vents n'ont pas encore varié, devait se prendre promptement et sans hésitation, et nous avons vu que, pour avoir attendu trop tard, le *Veaune* était allé se jeter au centre de l'ouragan; aussi ne doit-on plus songer à cette manœuvre quand

le vent a déjà varié à l'Est, car alors on est sûr de courir droit au-devant du danger ; la *Belle-Poule* va nous en offrir un exemple remarquable :

La frégate de 60 canons la *Belle-Poule* appareille de Saint-Denis, 14 décembre 1846 vers midi, faisant route pour Sainte-Marie de gascar, et se trouve, le 15 à midi, par 19° 8′ lat. S., 50° 9′ l ;. E. (*fig.* 26).

Depuis la veille, le temps a mauvaise apparence et le baromètre a tendance à baisser. La mer est très-grosse, les vents de S. E. ont l'Est et, de 4 heures à 8 heures du soir, le baromètre est à 756mm ayant baissé de 5mm ; tout annonce l'approche d'un cyclone, et le vent fixé à l'Est faisait reconnaître ce météore au Nord de la frégate.

C'était donc le cas de prendre la cape bâbord amures ; on aurait vu le vent varier à l'E. N. E., N. E. et Nord, par fortes rafales probablement, mais qui eussent sans doute été facilement supportées par une frégate remarquable par ses belles qualités nautiques.

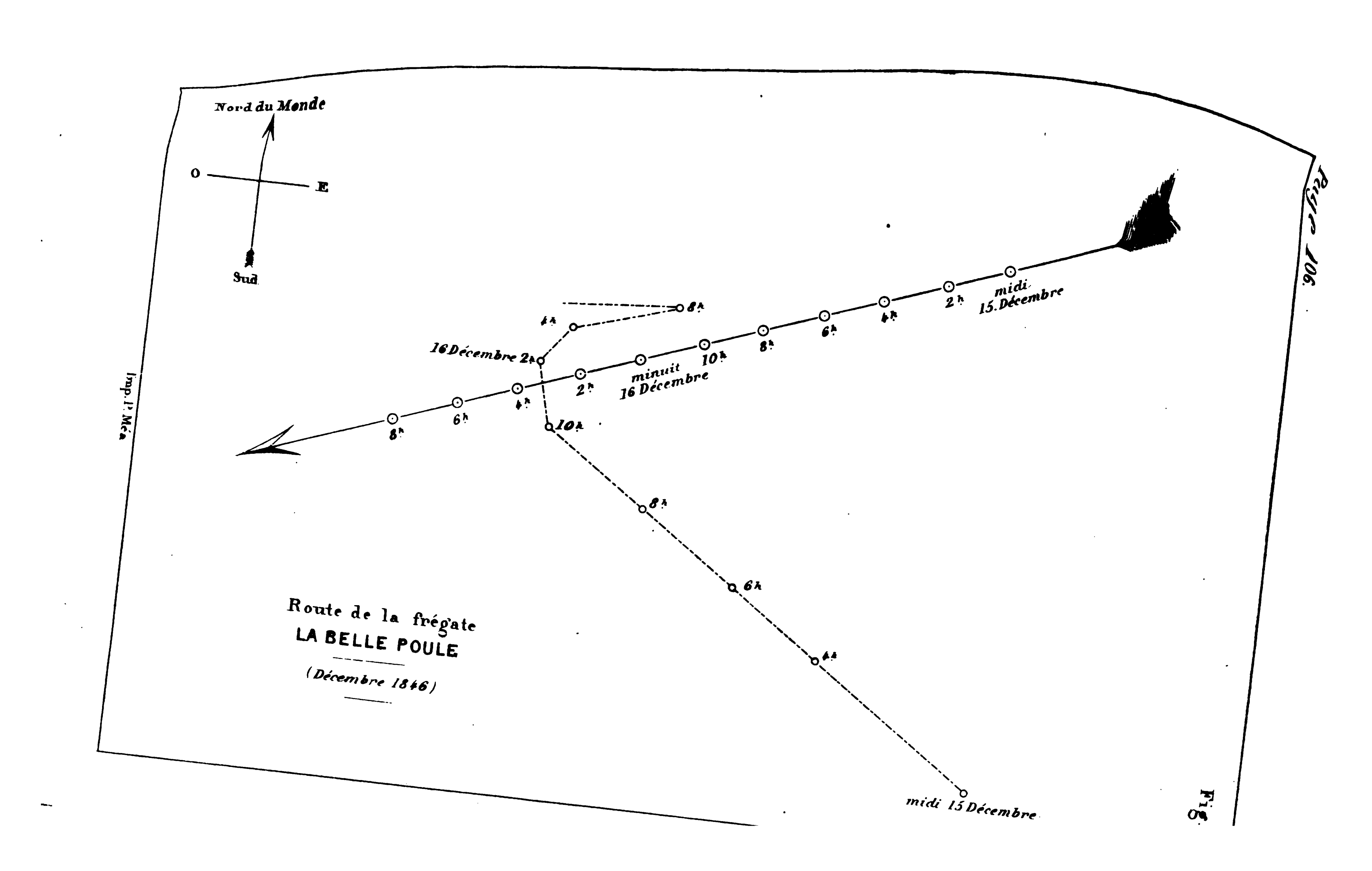
Malheureusement la route à faire pour se rendre à Sainte-Marie le N. O. ; les vents d'Est sont favorables et, dans l'ignorance où l est à bord de la position de l'ouragan et de sa route probable, co tinue à courir grand largue avec une très-grande vitesse, tout en pre les précautions exigées par l'apparence du temps.

De 8 heures à minuit, les vents d'Est passent à l'E. S. E., puis S. E., très-violents ; la pluie tombe avec abondance ; la mer, horr ment grosse, fatigue la frégate qui roule d'une manière fâcheuse, le c major casse ses sangles et les saisines de renfort, il est enlevé par la mer ; le baromètre atteint 750mm et indique d'une manière bien qu'on se rapproche du centre.

On voit déjà par les variations du vent que la frégate devance le cyclone et qu'elle va peut-être le doubler en avant du centre. Le vent hal en effet le S. S. E. puis bientôt le Sud.

A minuit et demi, dans une embardée, la frégate se couche sur l côté de tribord et reste engagée jusqu'à 2 heures du matin ; le mètre est rapidement descendu à 715mm, le vent souffle en ouragan S. O. et la position devient des plus critiques ; à 2 heures cepend l'on réussit à faire arriver et l'on prend la fuite au N. E. ; n s l roul sont effrayants, la drosse casse, les canots sont enlevés, la f te à peine se soustraire aux chocs répétés des lames qui défo nt les bords d'arcasse de la batterie et ceux du pont, les pomp j nt coi nuellement et ne réussissent qu'à grand'peine à étancher l' de la

A 3 heures, la brise mollit, l'accalmie subite qui remp e cette pête affreuse permet de remettre un peu d'ordre à b ;] ont tellement fait adonner les bas-haubans, qu'on d


Nord du Monde
O
E
Sud
midi
15. Décembre
2h
4h
6h
8h
10h
minuit
16 Décembre
2h
4h
6h
8h
16 Décembre 2h
4h
8h
10h
8h
6h
4h
midi 15 Décembre
Route de la frégate
LA BELLE POULE
(Décembre 1846)
Imp. P. Méa
Fig.

x trelingages avec des caliornes, pour maintenir la mâture. baromètre ne remonte pas encore, la pluie a goût d'eau salée et leux circonstances, rapprochées de l'accalmie, ne laissent aucun : sur la position de la frégate au centre de l'ouragan.

quatre heures, en effet, le vent saute au N. O. avec la plus grande ıce, le baromètre remonte à 730^{mm}, et la frégate, n'osant pas prendre , fuit grand largue au N. 78° E.; les roulis recommencent sous ıce de cette fuite nouvelle, les sabords sont défoncés et livrent ge aux coups de mer qui frappent de toutes parts, enfin le petit le hune casse, entraînant avec lui le ton du mât de misaine.

pendant, par sa route à l'Est, la frégate s'éloigne rapidement ouragan qui continue sa marche vers le S. O.; le baromètre nte, il atteint 754^{mm} à 8 heures du matin, le vent mollit en halant N. O., et permet enfin de reprendre la route à l'Ouest, sous petite en attendant qu'on ait réparé les avaries occasionnées par l'ouragan. nidi, le baromètre est revenu à 760^{mm}, tout danger s'est évanoui et gate, faisant route pour sa destination, arrive le 18 décembre à e-Marie, où un séjour de plusieurs mois est consacré a réinstaller t de misaine et à faire disparaître les traces de l'ouragan.

us voyons, d'après ce court résumé, ce qu'il en a coûté à la *Belle-*, pour avoir négligé les prescriptions de la loi des tempêtes, en nt la fuite avec les vents d'Est; mais quelque graves qu'aient été aries qui ont été la suite de cette manœuvre, nous avons à déplo- ne catastrophe bien plus lugubre encore, et dont rien n'est venu ver le voile mystérieux.

Berceau, corvette de 30 canons, était parti de Saint-Denis le écembre, vingt-quatre heures avant la *Belle-Poule*, pour Sainte- , qui était le lieu de réunion; quelle ne fut pas l'anxiété de chacun d de la frégate, en ne trouvant pas le *Berceau* au mouillage, et se -t-on les angoisses de tous ceux qui virent les jours se succéder, apporter de nouvelles des amis, des camarades qu'ils avaient à de la corvette?

s! ce bâtiment n'a jamais reparu, et des deux cent cinquante ıes et passagers qui se trouvaient à bord, nul n'est venu raconter incidents de cet horrible drame.

dé de Saint-Denis, ainsi que l'indique le journal du port, la d'l était faible, et n'a pas pu pousser rapidement cette malheu- vette, pendant les vingt-quatre heures d'avance qu'elle avait a *Belle-Poule*.

Berceau ne précédait donc très-probablement la frégate que de ues lieues; sans doute les mêmes variations du vent se seront pré-

sentées pour ces deux bâtiments, la saute de vent au N. O. aura surpris le *Berceau* au moment où le calme trompeur permettait de faire un peu de toile, soit pour se diriger sur Sainte-Marie, soit pour s'éloigner de la côte et, masquée par une rafale terrible, la corvette se sera couchée sans qu'aucun effort soit parvenu à conjurer la perte du navire engloutissant avec lui deux cent cinquante victimes !

Quel désastre effroyable et quelle sinistre leçon pour ceux qui peuvent aujourd'hui se rendre compte des erreurs commises, et profiter des enseignements qu'on doit en tirer !

Il serait superflu d'insister sur ce point si important de ne plus faire vent arrière dès que le vent a tourné à l'Est et surtout au N. E. ; mais après avoir indiqué les manœuvres à faire, après avoir reconnu les désastres qui ont été la conséquence des fautes commises par les capitaines qui ne se sont pas conformés aux prescriptions indiquées, il est bon de dire un mot de quelques cas qui pourraient faire croire à des contradictions dans la loi que nous venons d'établir d'une manière si précise.

VII

CYCLONES STATIONNAIRES.

Cas où les vents varient en sens contraire du mouvement reconnu.

Il arrive souvent, lorsqu'un cyclone est au début de sa formation, qu'il reste stationnaire, avant de se mettre définitivement en marche ; il peut se présenter alors des variations particulières de vent qui semblent offrir des anomalies.

Supposons, représenté par la figure 27, un ouragan stationnaire ou animé d'un faible mouvement de translation de X en Y ; il est évident, à l'inspection seule de la figure, que le navire A, se dirigeant de A en F, entrera dans l'ouragan avec des vents de N. O., qu'il verra fraîchir jusqu'au centre I, en admettant que la force du vent ne l'empêche de continuer sa route au S. O., et qu'après une accalmie de plus moins grande durée, le vent sautera subitement au S. E., de que ce navire n'éprouvera que deux vents opposés, comme celui trouve sur le passage du centre ; seulement le vent débutera au N. O. pour finir au S. E., contrairement à ce que nous avons vu j à présent. Quant au baromètre il aura continué à baisser jusqu'au c pour se relever ensuite, à partir de ce point, et à mesure que le n s'en éloignera.

navire C, allant de C en H, verra successivement les vents varier). N. O. à l'Ouest, O. S. O., S. O., S. S. O., et Sud, précisément ns contraire de ce qui se passe dans le demi-cercle maniable, quand ıgan n'est pas immobile sur sa ligne de translation ; le vent augera de force jusqu'au joint V de la plus courte distance au centre, aller ensuite en mollissant, et le baromètre, après avoir baissé ı'en V, remontera d'autant plus vite qu'on s'éloignera plus rapidede ce point.

n'ai pas besoin de faire remarquer que cette saute de vent, ces tions successives du N. O. au S. E. dans le premier cas et de N. O. au Sud dans le second ne pourront se présenter tout au plus pour un bateau à vapeur ; un navire à voiles ne pourrait pas se ; de A en F en traversant le calme central, ni de C en H, c'est-à-courir au S. O. avec les vents tels que nous les avons supposés.

ıant au navire B, les vents vont varier pour lui du Nord au N. N. E., ., E. N. E., Est et E. S. E., fraîchissant jusqu'en D et mollissant te, après avoir présenté une série de variations tout à fait oppo-à celles reconnues dans le demi-cercle dangereux ; pendant ce s le baromètre, qui aura baissé jusqu'au point D de plus courte nce, remontera à partir de ce point.

ilà donc une anomalie très-remarquable et qui vient contredire, ›parence, ce que nous avons admis quant à la manière dont se succıt les vents, sur le passage du centre et dans chacun des deux -cercles maniable ou dangereux.

tte anomalie n'est pas réelle, et l'explication s'en présente d'ellee si l'on fait attention que ce n'est plus l'ouragan qui se dirige vers vire, mais que c'est, au contraire, ce dernier qui court après l'ouı supposé stationnaire ; les phénomènes doivent donc se présenter l'ordre inverse.

ɜ variation des vents, si remarquable, se comprend aisément, si oublie pas la différence qui existe entre le mouvement de translation de rotation, et si l'on s'est bien rendu compte de ce fait que les cules d'un ouragan peuvent être animées d'un mouvement rotatoire 00 à 150 milles, tout en faisant partie d'un vaste tourbillon qui ne ınce dans une direction donnée qu'avec une vitesse de 1 à 2 milles, quefois, à l'heure.

est généralement, ainsi que nous l'avons dit, près du lieu de leur ine qu'on rencontre ces ouragans stationnaires ; c'est donc entre les ıdes de 5° à 10° et les longitudes de 80° à 100° qu'on est exposé à ɜrser un ouragan stationnaire qui n'a pas encore acquis la vitesse de ation dont il sera animé plus tard ; il ne faut cependant jamais

perdre de vue les considérations que nous v ns d'exp vent s'offrir, comme cas particulier, dans d a vu, en effet, des ouragans s'arrêter pendant que reprendre leur course régulière sa qu cause qui suspendait ainsi leur mouv t de t io

Il est bon de remarquer que cette va vents, en s traire de ce qui est reconnu pour chaque ni-cer peut se pour un bâtiment qui se trouverait enveloppé dans un moins vite que lui ; le navire pourrait subir toutes ph t venons de parler, mais seulement elles se pré moins rapidement que dans le cas d'un ouragan tout à fait s puisqu'elles n'auraient lieu que proportionnellement à la vitesse de translation de l'ouragan et de la marche du trouverait soumis ; c'est ce que nous avons vu pour le *Paul* et le *D'Après*, pour lesquels les vents ont varié con si le cy s'était trouvé stationnaire, ce qui provient, ainsi que nous l'avons fait observer, de ce que ces deux navires avaient une vitesse moins 10 milles, tandis que le cyclone ne s'avançait que de 6 mi l'heure dans la direction de son mouvement de translation. Dans particulier, à peine est-il nécessaire de dire ce qu'il y a à faire navire.

Il est évident que, si l'on se rappelle que le baromètre baisse d'a plus qu'on se rapproche du centre, cette seule indication, fourni cet instrument, suffira pour empêcher le navire de continuer la qu'il suit, dès que les apparences du temps lui montreront qu'il jeter au milieu d'un cyclone qui reste stationnaire.

Ainsi le navire A dont la route est supposée le S. O, devra s'a quoique ayant des vents favorables du N. O., s'il voit le baro baisser et les apparences du temps devenir de plus en plus mauv à mesure qu'il s'avance vers F. Il pourrait encore, avec les ven N. O., courir au S. S. E. puis au Sud jusqu'à ce qu'il rencontrât l de N. E. avec lesquels il reprendrait sa route au S. O., traversant l'o dans sa partie dangereuse, il est vrai, mais à une distance conv pour n'en pas souffrir, et en faisant une route parallèle à sa trajec

De même pour les navires B et C qui doivent être prévenus, seulement par la baisse barométrique, mais encore par la manière tournent les vents : les apparences du temps sont très-mauvais baromètre baisse, la mer est très-grosse et les variations du vent quent que l'on va recevoir un cyclone ; il faut donc s'arrêter et p plutôt un jour, si l'on ne pense pas avoir le temps de doubler le cy et si l'on craint d'aller se jeter dans le centre.

Pages 108, 111

Nord du Monde

O E

Sud

Vt O.N.O.

Vt O

Vt O.S.O

Vt S.O

Vt S.S.O

Vt S. H

Calme I

Vt S.E.

F

Y

Vt N

Vt N.N.E

D Vt N.E

Vt E.N.E

Vt E.S.E

G

Fig. 28

Nord du Monde

O E.

C

E

Vt N

Vt N.N.E.

Vt N.E.

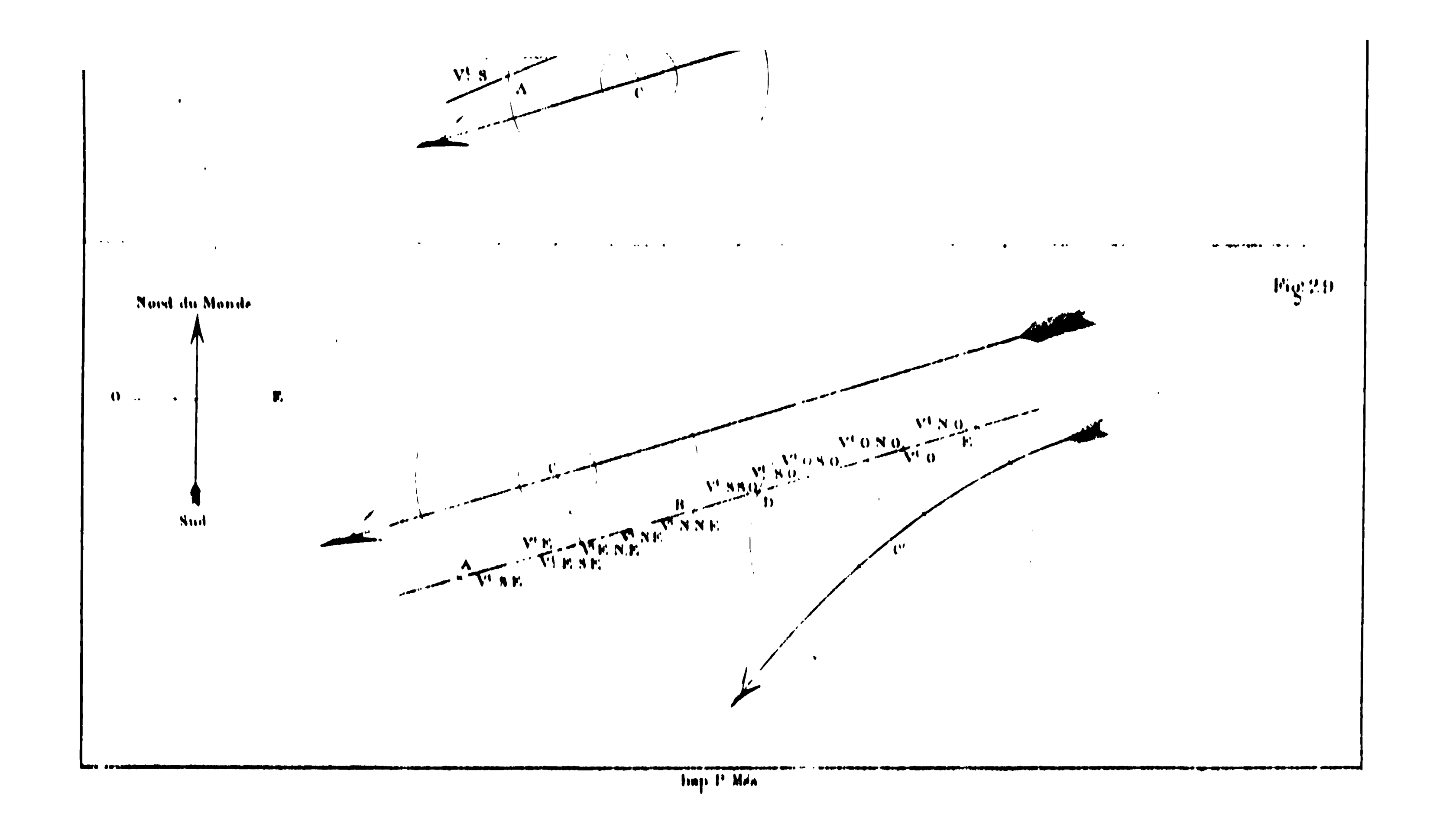


Fig. 20
Nord du Monde
Sud
O
E
Vt S
A
C
Vt N.O.
Vt O.N.O.
Vt O
Vt O.S.O.
Vt S.O.
Vt S.S.O.
D
E
B
Vt N.N.E.
Vt N.E.
Vt E.N.E.
Vt E.
Vt E.S.E.
Vt S.E.
C'
Imp. P. Mée

etard apparent, en mettant à la cape pendant quelque temps n'est en réalité, qu'un bénéfice certain pour l'avenir et il n'y a pas à

…

e circonstance qui pourrait encore induire en erreur et faire r (la théorie est en défaut, c'est celle de deux ouragans voya- simultanément ou à peu près parallèlement l'un à l'autre.

VIII

CYCLONES SIMULTANÉS OU MULTIPLES.

ipposons qu'un navire A (*fig.* 28) se trouvant dans le côté maniable ouragan C, le traverse suivant la ligne A B, il verra les vents r du Sud au S. S. O., S. O., O. S. O., Ouest, O. N. O. et N. O. baromètre, après avoir baissé jusqu'au moment où le vent souffle O. S. O., à la plus courte distance, remontera progressivement et rouvera presque à sa hauteur normale lorsque, le navire étant é en B, le vent sera fixé au N. O.; le beau temps reviendra peu à et on n'aura plus à se préoccuper du cyclone auquel on vient iapper. Mais il peut arriver qu'après être débarrassé du cyclone C, continuant la route A B, on tombe peu de temps après, et quelois même immédiatement après, dans un second cyclone C′, que le re traversait suivant la ligne D E dans le demi-cercle dangereux.

n verrait alors le vent, qui vient de cesser à l'O. N. O., recomcer au S. E. avec la plus grande violence, variant à l'E. S. E., Est, I. E., N. E., N. N. E., et Nord, présentant ainsi des phases imibles, si on les attribuait à l'ouragan perçu d'abord.

'est au capitaine à comprendre qu'il ne s'agit plus du même ouragan, u'il doit manœuvrer pour celui-ci, sans se préoccuper de ce qu'il a re pour le premier.

a figure 29 montrera ce qui doit arriver pour un navire qui, après r subi le côté dangereux d'un ouragan, se trouverait par hasard dans ôté maniable d'un second, marchant à peu de distance du premier; s n'insisterons donc pas, car il est impossible de se tromper si l'on bien pénétré de la manière dont les vents doivent varier dans chacune circonstances qui peuvent se présenter.

e remarque importante et qui évitera toute erreur est fournie par le omètre qui, là comme toujours, est un instrument précieux à coner.

Dès que le baromètre est remonté à peu près à son niveau normal, c'est que le cyclone, qui avait motivé sa baisse exceptionnelle s'éloigne; si cet instrument recommence à baisser, on peut être sûr que cette altération nouvelle dans sa marche n'est due qu'au voisinage d'une seconde perturbation qu'il faut étudier, sans se préoccuper de ce qui a pu arriver dans la première.

Ce phénomène se présente assez souvent et je pourrais même dire qu'il est bien rare qu'un ouragan ne soit pas accompagné d'un autre et quelquefois de plusieurs autres exerçant leurs ravages à quelque distance les uns des autres. Il faut donc être en garde si le baromètre, après avoir remonté, n'atteint pas sa hauteur ordinaire, car c'est un signe presque certain que cet instrument est sous l'influence d'un nouveau météore; j'en citerai quelques exemples qui feront mieux comprendre ce qui arrive dans ce cas particulier.

IX

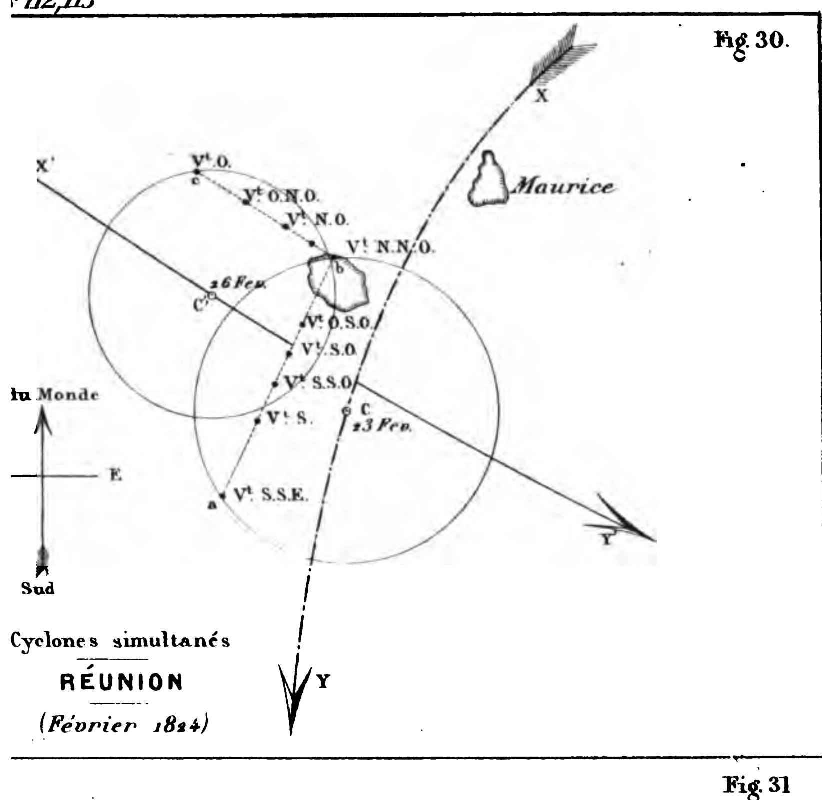
DIVERS EXEMPLES DE CYCLONES SIMULTANÉS.

Le 23 février 1824, la Réunion (*fig.* 30) était frappée suivant la li *a b* par un cyclone descendant du N. N. E. au S. S. O. de X en Y, vents variant, par conséquent, du S. S. E., Sud, S. S. O., S. O. et Ouest; le baromètre, qui baissait depuis le 21, marquait, le 23 à une du soir, 746^{mm}15, point minimum qu'il ait atteint, et remontait à 750^{mm}40 dans la nuit, et à 753^{mm} le 25.

La mer, qui avait été très-grosse le 22, s'était embellie le même temps que le baromètre remontait; le cyclone poursui route au S. S. O. et l'on voyait revenir toutes les apparences du t temps, à tel point que les navires rentraient le 25, avec faible d'Ouest et mer très-belle.

Ce cyclone de faible dimension, et dont les conséquences furent insignifiantes pour la Réunion, avait été au contraire désastreux pour Maurice qui était ravagée et qui avait vu près de cinquante navires jetés à la côte dans le port ou fortement endommagés.

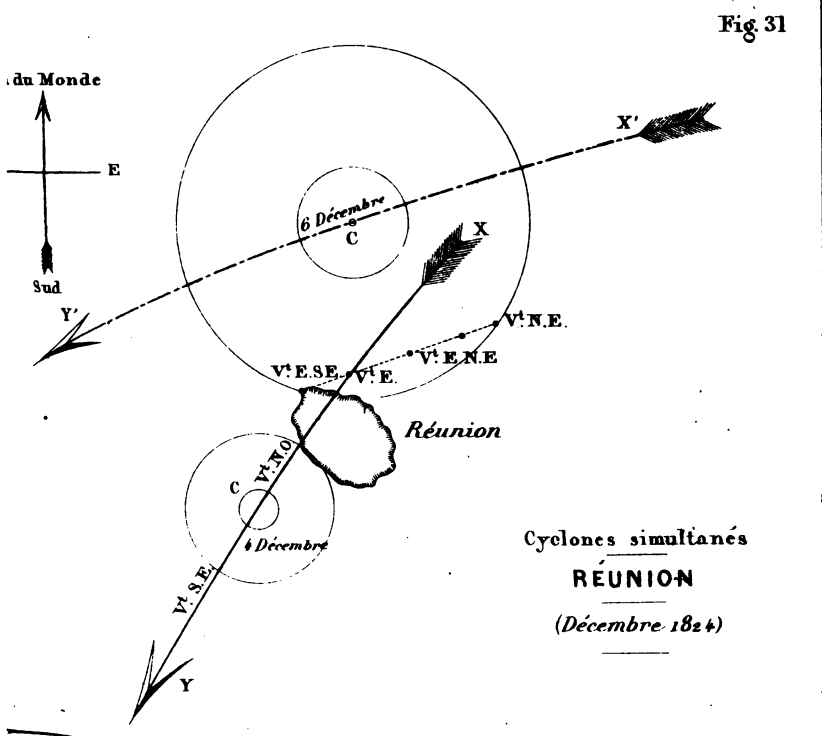
Ce premier cyclone produisait donc des effets bien différents dans colonies, et nous remarquerons que cette différence est due, non seulement à ce que ce météore a passé plus près de Maurice que de Réunion, mais bien surtout à ce que Maurice s'est trouvée envelopp dans le demi-cercle dangereux, tandis que la Réunion était dans demi-cercle maniable.



Cyclones simultanés

RÉUNION

(Février 1824)



Cyclones simultanés

RÉUNION

(Décembre 1824)

Imp. P. Méa

endant, le 25, nous voyons le baromètre remonter à 753mm et le si beau qu'on permet aux navires de revenir au mouillage, e, dans la journée du 25, le baromètre recommence à baisser; à l est à 751mm, et la mer, calme jusqu'à ce moment, grossit de au, indices certains de l'approche d'un autre cyclone.

s avons déjà vu (*fig.* 14) comment la Réunion était frappée le 26, n ouragan pendant lequel les vents variaient du N. N. O. O., O. N. O. et Ouest avec une baisse du baromètre jusqu'à 3 et dont la fâcheuse direction des vents avait jeté onze navires ôte.

ond cyclone marchant suivant la ligne X′ Y′ (*fig.* 30), et frappant mion à deux jours d'intervalle du premier, suivant la ligne *b c*, n'a ucun mal à Maurice, qui l'a ressenti à peine.

variations du vent, qui ne s'expliqueraient pas si on les attribuait seul et même ouragan, n'offrent plus de difficultés maintenant a reconnu l'existence simultanée de plusieurs cyclones, pouvant au même moment et faisant des routes différentes, indépendantes ies des autres, ce qui est toujours indiqué d'une manière infaillible a hauteur du baromètre qui ne rep· ıd pas son niveau ordi-

nnée 1824 nous en offre un second exemple pour la Réunion. 31.)

ouis le 1er décembre, la mer grossissait beaucoup et le baromètre it, indiquant l'approche d'un cyclone. Au lever du soleil, le 4, cet ment marquait 756mm, le temps cependant n'avait pas très-mau- apparence à ce moment, mais le ras de marée était très-violent et rofita de quelques folles brises du Sud au S. O. pour faire appa- · les navires.

heures, la mer était affreuse et le vent se déclarait du S. E. par ıtes rafales qui ne durèrent que deux heures, le baromètre avait tout d'un coup à 750mm; après une demi-heure de calme, à ures, le vent reprit avec violence au N. O., et quelques heures tout était fini, la mer mollissait et le beau temps revenait.

cyclone de si petite étendue, qu'il peut être considéré plutôt e une trombe, avait cependant suffi pour causer des dégâts assez les dans les plantations des quartiers près de Saint-Denis; dix cha- s et deux pirogues, que l'on n'avait pas eu le temps de rentrer, jetées à la côte où elles se brisèrent.

st évident, d'après la direction des vents ayant changé cap pour près un intervalle de calme, que ce petit cyclone avait passé droit Réunion suivant la ligne X Y.

Le temps s'embellit dès le 5 ainsi que la mer, et le baromètre remonta à [illegible].

Le 6, il recommençait à baisser à [illegible] ; le temps, pluvieux, prenait une mauvaise apparence et le vent se mettait de nouveau par rafales de l'E. N. E. à l'E. S. E. La mer grossissait sensiblement.

Le 7, le baromètre est à [illegible], la mer encore plus grosse et le temps a la plus fâcheuse apparence : le vent halo l'Est et souffle toute la journée avec une grande violence.

Le 8, le baromètre remonte, la mer s'embellit ; quelques éclairs se montrent au N. O. ; le vent est à l'E. N. E. par rafales assez fortes.

Le 9, le baromètre est à [illegible]. Le vent est N. E. faible, et la pluie ne cesse de tomber ; mais le second cyclone, passant au Nord de la Réunion, s'éloigne sans avoir causé de grands dommages.

Ce fait d'une petite trombe détachée, pour ainsi dire, d'un cyclone de grande dimension et marchant séparément, se voit fréquemment. Pendant l'ouragan qui a frappé l'île Maurice en [illegible], le capitaine du navire le *Benoni* fait mention d'un phénomène semblable.

Au moment où l'ouragan sévissait avec la plus grande violence, il a vu, dit-il, venir vers lui un tourbillon dont l'axe a passé à environ une grande encablure ; c'est ce météore qui lui a enlevé ses voiles serrées et une partie de son gréement, en faisant courir au *Benoni* le plus grand danger. Le capitaine affirme que son navire aurait sombré s'il s'était trouvé sur le passage de cette trombe subite, différente ou paraissant *telle*, de celles qu'on observe dans les temps plus calmes.

En mars 1859, la Réunion, fut frappée par un cyclone n'ayant qu'une très-faible violence, et produisant néanmoins des dégâts qui ne peuvent être attribués qu'à une petite trombe voyageant séparément au milieu du cyclone lui-même.

Chez M. Desprez, à deux kilomètres de Saint-Denis, il y a eu, dans une plantation de filaos, un grand nombre d'arbres brisés ou arrachés ; tous étaient couchés suivant une direction S. E. et N. O., et il y avait, dans ce petit bois, une espèce de trouée indiquant le passage d'un tourbillon marchant du N. N. E. au S. S. O.

Cela ne peut être attribué évidemment qu'à une trombe, détachée du cyclone principal, et marchant en même temps au milieu du cercle d'activité de ce météore.

Ces trombes présentent absolument les mêmes phénomènes que les cyclones quant aux variations des vents, il faut savoir les distinguer du cyclone qu'ils accompagnent, si par hasard on s'y trouve exposé, et ne pas se laisser troubler par des anomalies qui ne sont qu'apparentes.

CHAPITRE V

D'UTILISER LES CYCLONES POUR SE RENDRE A SA DESTINATION.

Manœuvre à faire pour un navire qui va de la Réunion dans l'Inde. — II. Manœuvre à faire pour un navire qui revient de l'Inde à la Réunion. — III. Manœuvre à faire pour un navire qui vient de France à la Réunion et qui se trouve par les latitudes de 22° à 25°. — IV. Manœuvre à faire pour un navire qui se trouve par la latitude du cap de Bonne-Espérance, en route d'Europe à la Réunion. — Manœuvre à faire pour un navire qui se trouve par la latitude du cap de Bonne-Espérance en route pour l'Europe.

Nous avons expliqué la nature des cyclones toujours si redoutables pour les ignorants, et toujours si redoutés même des plus instruits ; la marche en est désormais parfaitement connue et nous savons quelle est la direction des vents qui règnent dans telle ou telle partie de ces météores ; nous connaissons la vitesse moyenne dont ils sont animés, et nous n'ignorons aucune des manœuvres qui doivent être faites pour éviter de se jeter à travers le centre si fatal de ces phénomènes désastreux ; ne serait-il pas possible alors d'utiliser ces agents de destruction et de combiner sa manœuvre selon le point de destination du navire, en allant précisément chercher les vents dont on a besoin.

La vapeur est un agent bien terrible, bien difficile à manier, on est cependant parvenu à en écarter les funestes effets, et le génie de l'homme l'a forcée d'obéir à ses moindres volontés. Pourquoi donc un cyclone ne deviendrait-il pas un auxiliaire pour la navigation et pour celui qui sait éviter les dangers qu'il présente ? C'est chose praticable et je vais indiquer ce qu'il y a à faire pour chacun des cas qui peuvent se présenter.

I

MANŒUVRE A FAIRE POUR UN BATIMENT QUI VA DE LA RÉUNION DANS L'INDE.

Un navire partant de la Réunion à destination de l'Inde fait route au N. E. autant que possible; il est bien évident que, s'il se trouve sous

l'influence d'un cyclone, débutant généralement par les vents de S. E. avec baisse du baromètre, et qu'il continue sa route au N. E., il va se jeter sciemment au centre de l'ouragan d'où il ne sortira que mutilé, écrasé, peut-être même y restera-t-il englouti. Ce vent de S. E. qui paraît si favorable au capitaine inexpérimenté doit, au contraire, éveiller sa plus grande attention ; la baisse barométrique indique clairement qu'il dépend d'un ouragan, il faut donc immédiatement changer la route sans attendre trop longtemps, si l'on ne veut pas s'exposer aux plus grands dangers.

Dès que le baromètre a atteint 750^{mm} à 755^{mm}, on doit savoir d'après les variations du vent, quelle position on occupe par rapport au centre du cyclone; il n'y a donc plus à hésiter.

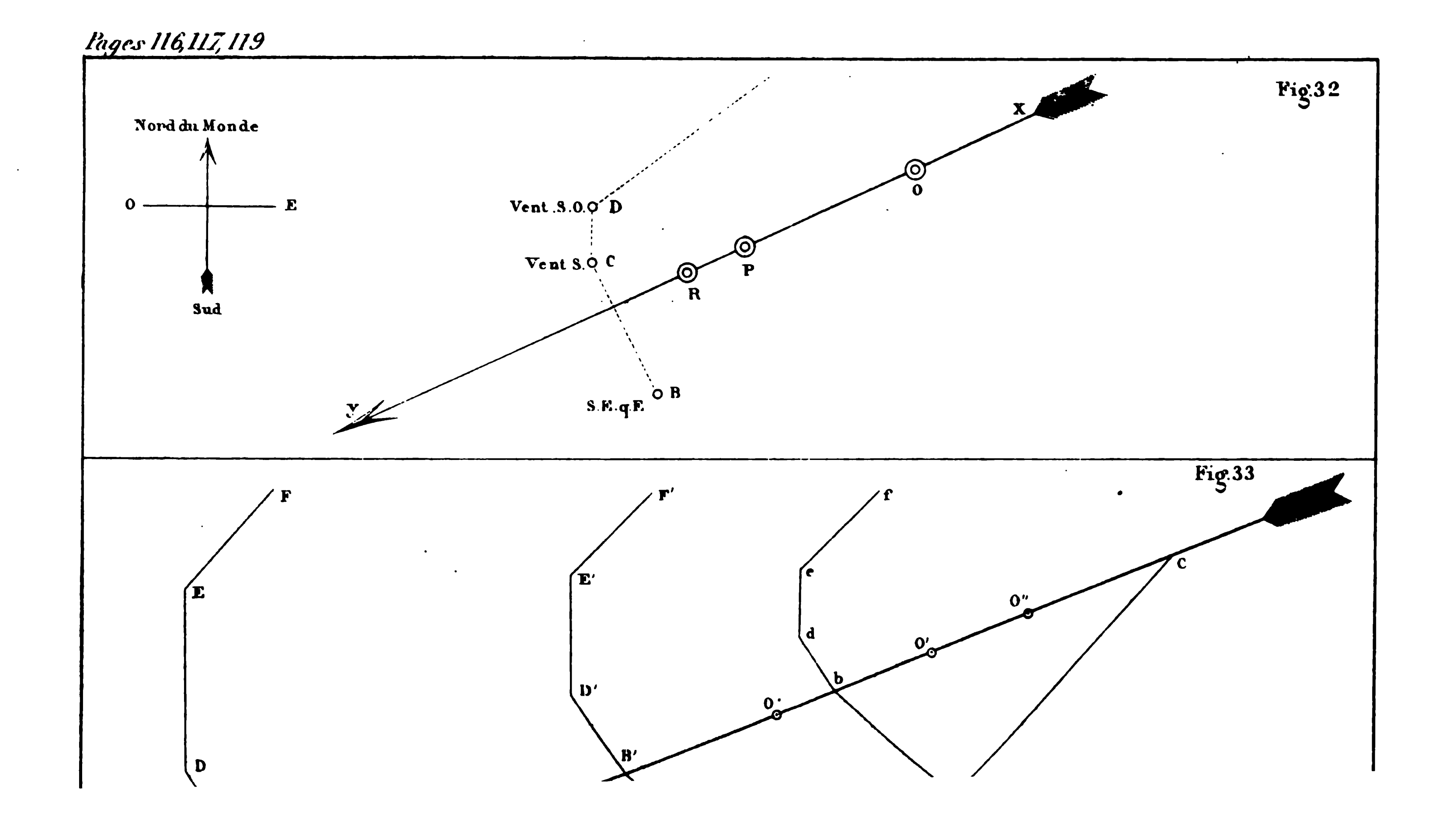
Deux manœuvres sont possibles, mais il y en a une qui peut être tentée avec avantage, si l'on est bien sûr de la course suivie par le cyclone.

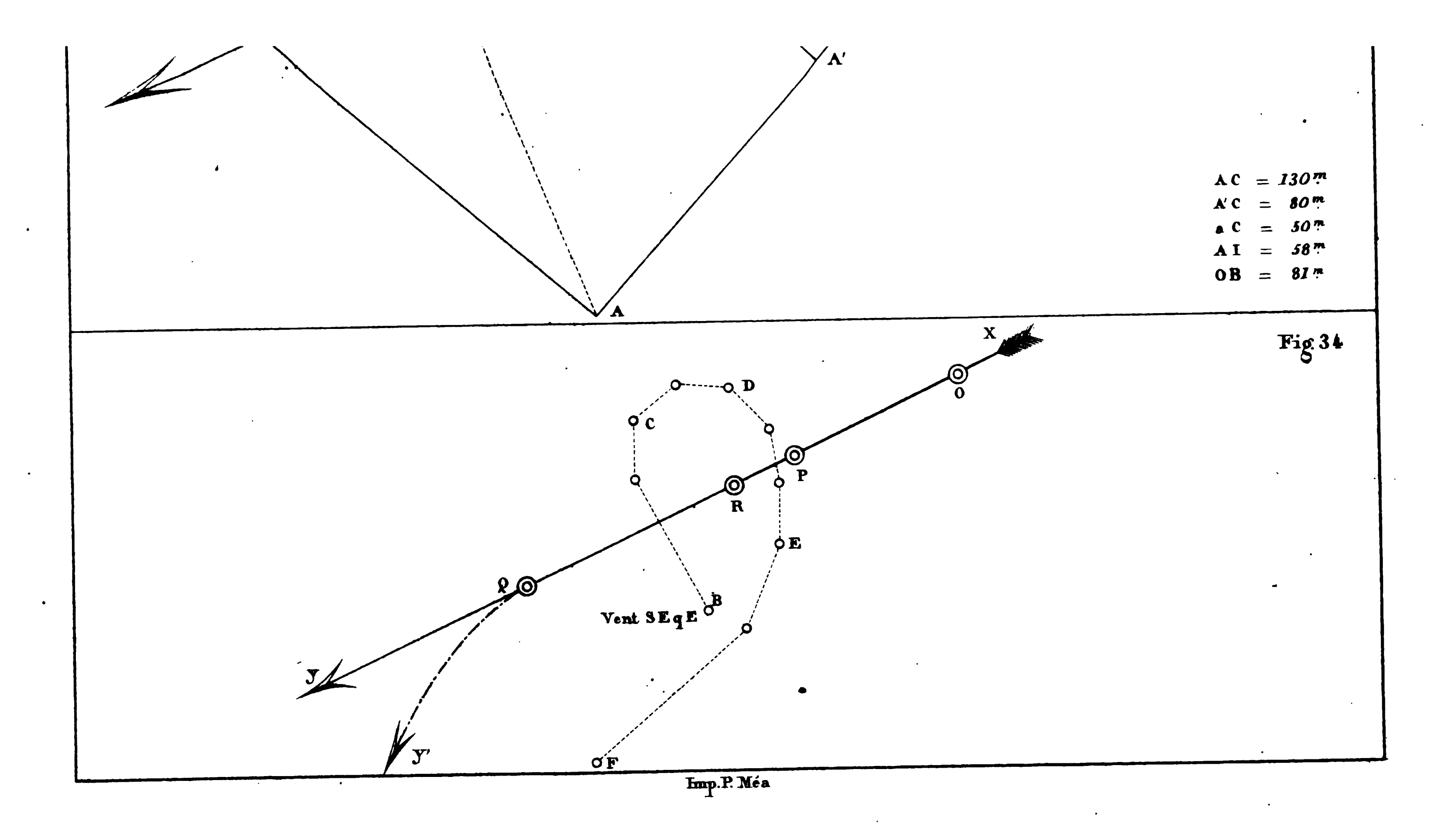
La première consisterait, comme nous l'avons indiqué, à prendre la cape *bâbord amures*, après avoir pris les précautions les plus minutieuses que suggèrent la prudence et l'habitude de la mer, puis à attendre que le cyclone, poursuivant sa course, s'éloigne du navire.

On se soumet ainsi aux événements, et c'est la manœuvre d'un homme qui se résigne aux désastres qu'il ne sait comment conjurer, abandonnant son navire à la garde de Dieu après avoir pris toutes les mesures conseillées en pareil cas.

Advienne que pourra ensuite ! Le cyclone peut passer sur le bâtiment, l'œuvre de destruction peut s'accomplir, le capitaine est en règle, il a fait ce que conseillent les auteurs, personne n'a rien à lui dire excepté ceux dont l'existence compromise aurait pu être sauvée par une détermination plus intelligente !

Mais celui qui s'est bien pénétré de ce que nous avons dit, ne doit pas ainsi courber la tête sous le fatalisme, à la manière des Mahométans! Si Dieu est grand, nous savons aussi qu'il nous vient en aide, en proportion des efforts que nous faisons pour nous soustraire aux mauvaises chances qu'il nous envoie, et c'est alors que le calcul froid et raisonné va conduire un capitaine instruit à faire une manœuvre bien autrement féconde en résultats admirables. Nous avons dit que des deux demi-cercles d'un cyclone, l'un était moins dangereux que l'autre ; la première chose à se demander, est donc de savoir si, avec les vents régnants, on peut essayer de passer du demi-cercle dangereux dans le demi-cercle maniable et jusqu'à quel point cette manœuvre favorable est possible. Supposons que, le vent variant du S. E. q. S. au S. E. q. E. le navire soit en A (*fig.* 32) avec le baromètre à 753^{mm} et toutes les


Fig. 32
Nord du Monde
O
E
Sud
Vent S.O. D
Vent S. C
S.E.q.E. B
X
O
P
R
Y
Fig. 33
F
E
D
F'
E'
D'
B'
f
e
d
b
C
O"
O'
O'


A'
AC = 130m
A'C = 80m
aC = 50m
AI = 58m
OB = 81m
A
X
Fig. 34
D
C
O
P
R
E
Q
B
Vent SEqE
Y
Y'
F
Imp. P. Méa

ences d'un mauvais temps. D'après le tableau que nous avons pour la distance à laquelle reste le centre, suivant la hauteur du être, nous voyons que le centre se trouve au minimum à 157 milles tance du navire, qui a ainsi environ vingt et une heures avant exposé.

posons les circonstances les plus défavorables, admettons qu'au e 157 milles il n'en soit qu'à 130 et que le cyclone soit animé vitesse de 10 milles à l'heure au lieu de 6 à 7, moyenne ordinaire les tropiques ; admettons encore que le cyclone suive une direc- e l'E. N. E. à l'O. S. O. au lieu de N. E. au S. O., toutes condi- âcheuses pour le navire, et voyons s'il n'y a pas avantage, même cas, de manœuvrer pour couper en avant de la trajectoire du ie, afin d'aller se placer dans le demi-cercle maniable.

çons (*fig.* 33) la course C B d'un cyclone dont le centre est en C, rquons sur la ligne C A la position A du navire à 130 milles du C ; la plus courte distance du point A à la ligne C B est 58 milles ; sons que le navire ne puisse pas suivre cette plus courte distance que, forcé de fuir vent arrière, en filant 10 nœuds, il doive suivre ection A B du N. O. q. O., il aura 65 milles, soit six heures et à courir avant de couper la trajectoire du cyclone en B. Pendant ips, le centre aura fait également 65 milles et se trouvera en O à lles du navire qui, continuant à fuir vent arrière, gagnera le cercle maniable en D, E et F, maître de sa manœuvre avec les du S. S. E., du Sud et du S. O., qui iront en diminuant de vio- et lui permettront de regagner promptement le chemin que lui a erdre la course au N. O.

e navire A avait attendu à la cape bâbord amures il serait resté le treize heures avant de voir le cyclone passer en I à la plus distance qui, après treize heures de dérive, se serait trouvée uée de 58 milles à 45 milles au moins.

a donc avantage évident pour le navire A, à fuir vent arrière en posant même placé dans les conditions désavantageuses que nous admises. On verrait également que c'est encore la manœuvre pré- e pour les navires A′ et *a* que nous avons placés à 80 et à 50 du centre ; ils couperont la ligne de translation aux points B′ et *b* nt que le centre se sera avancé jusqu'en O′ et O″, c'est-à-dire à lus grande distance que celle à laquelle ils se trouveraient en res- la cape bâbord amures.

pleine mer il n'y a aucun risque à tenter cette manœuvre in- ente et on ne doit pas hésiter. L'hésitation, du reste, n'est pas se si l'on songe que, dans l'hivernage, la zone parcourue par les

Ce le 25, nous voyons le baromètre remonter à 753mm et le beau qu'on permet aux navires de revenir au mouillage, d la journée du 25, le baromètre recommence à baisser; à il à 751mm, et la mer, calme jusqu'à ce moment, grossit de , indices certains de l'approche d'un autre cyclone.

s avons déjà vu (*fig.* 14) comment la Réunion était frappée le 26, un ouragan pendant lequel les vents variaient du N. N. O. au N. O., O. N. O. et Ouest avec une baisse du baromètre jusqu'à 7 m3 et dont la fâcheuse direction des vents avait jeté onze navires la côte.

Ce second cyclone marchant suivant la ligne X' Y' (*fig.* 30), et frappant Réunion à deux jours d'intervalle du premier, suivant la ligne *b c*, n'a fait aucun mal à Maurice, qui l'a ressenti à peine.

(variations du vent, qui ne s'expliqueraient pas si on les attribuait seul et même ouragan, n'offrent plus de difficultés maintenant a reconnu l'existence simultanée de plusieurs cyclones, pouvant vir au même moment et faisant des routes différentes, indépendantes s unes des autres, ce qui est toujours indiqué d'une manière infaillible par la hauteur du baromètre qui ne rep nd pas son niveau ordi- ire.

L'année 1824 nous en offre un second exemple pour la Réunion. . 31.)

uis le 1er décembre, la mer grossissait beaucoup et le baromètre ait, quant l'approche d'un cyclone. Au lever du soleil, le 4, cet t marquait 756mm, le temps cependant n'avait pas très-mau- apparence à ce moment, mais le ras de marée était très-violent et l'on profita de quelques folles brises du Sud au S. O. pour faire appa- reiller les navires.

A 9 heures, la mer était affreuse et le vent se déclarait du S. E. par rafales qui ne durèrent que deux heures, le baromètre avait é t d'un coup à 750mm; après une demi-heure de calme, à 11 h es, le vent reprit avec violence au N. O., et quelques heures ès tout était fini, la mer mollissait et le beau temps revenait.

Ce cyclone de si petite étendue, qu'il peut être considéré plutôt une trombe, avait cependant suffi pour causer des dégâts assez les plantations des quartiers près de Saint-Denis; dix cha- l s et deux pirogues, que l'on n'avait pas eu le temps de rentrer, f ées à la côte où elles se brisèrent.

Il e évident, d'après la direction des vents ayant changé cap pour cap après un intervalle de calme, que ce petit cyclone avait passé droit r la Réunion suivant la ligne X Y.

Le temps s'embellit dès le 5 ainsi que la mer, et le baromètre remonta à 757mm5.

Le 6, il recommençait à baisser à 756mm4 ; le temps, pluvieux, prenait une mauvaise apparence et le vent se mettait de nouveau par rafales du S. E. à l'E. S. E.; la mer grossissait sensiblement.

Le 7, le baromètre est à 754mm5, la mer encore plus grosse et le temps a la plus fâcheuse apparence ; le vent hale l'Est et souffle toute la journée avec une grande violence.

Le 8, le baromètre remonte, la mer s'embellit; quelques éclairs se montrent au N. O., le vent est à l'E. N. E. par rafales assez fortes.

Le 9, le baromètre est à 761mm. Le vent est N. E. faible, et la p ne cesse de tomber; mais ce second cyclone, passant au Nord de Réunion, s'éloigne sans avoir causé de grands dommages.

Ce fait d'une petite trombe détachée, pour ainsi dire, d'un cyclone grande dimension et marchant séparément, se voit fréquemment. Pendant l'ouragan qui a frappé l'île Maurice en 1818, le capitaine du navi le *Benoni* fait mention d'un phénomène semblable.

Au moment où l'ouragan sévissait avec la plus grande violence, il vu, dit-il, venir vers lui un tourbillon dont l'axe a passé à environ u grande encablure; c'est ce météore qui lui a enlevé ses voiles sen et une partie de son gréement, en faisant courir au *Benoni* le plus gra danger. Le capitaine affirme que son navire aurait sombré s'il s' trouvé sur le passage de cette trombe subite, différente *ou pa telle*, de celles qu'on observe dans les temps plus calmes.

En mars 1859, la Réunion, fut frappée par un cyclone n'ayant qu'une très-faible violence, et produisant néanmoins des dégâts qui ne peuvent être attribués qu'à une petite trombe voyageant séparément au milieu du cyclone lui-même.

Chez M. Desprez, à deux kilomètres de Saint-Denis, il y a eu, dans une plantation de filaos, un grand nombre d'arbres brisés ou arrachés; tous étaient couchés suivant une direction S. E. et N. O., et il y avait, dans ce petit bois, une espèce de trouée indiquant le passage d'un tourbillon marchant du N. N. E. au S. S. O.

Cela ne peut être attribué évidemment qu'à une trombe, détachée du cyclone principal, et marchant en même temps au milieu du cercle d'activité de ce météore.

Ces trombes présentent absolument les mêmes phénomènes que les cyclones quant aux variations des vents, il faut savoir les distinguer du cyclone qu'ils accompagnent, si par hasard on s'y trouve exposé, et ne pas se laisser troubler par des anomalies qui ne sont qu'apparentes.

l'influence d'un cyclone, débutant généralement par les vents de S. E. avec baisse du baromètre, et qu'il continue sa route au N. E., il va se jeter sciemment au centre de l'ouragan d'où il ne sortira que mutilé, écrasé, peut-être même y restera-t-il englouti. Ce vent de S. E. qui paraît si favorable au capitaine inexpérimenté doit, au contraire, éveiller sa plus grande attention ; la baisse barométrique indique clairement qu'il dépend d'un ouragan, il faut donc immédiatement changer la route sans attendre trop longtemps, si l'on ne veut pas s'exposer aux plus grands dangers.

Dès que le baromètre a atteint 750^{mm} à 755^{mm}, on doit savoir d'après les variations du vent, quelle position on occupe par rapport au centre du cyclone; il n'y a donc plus à hésiter.

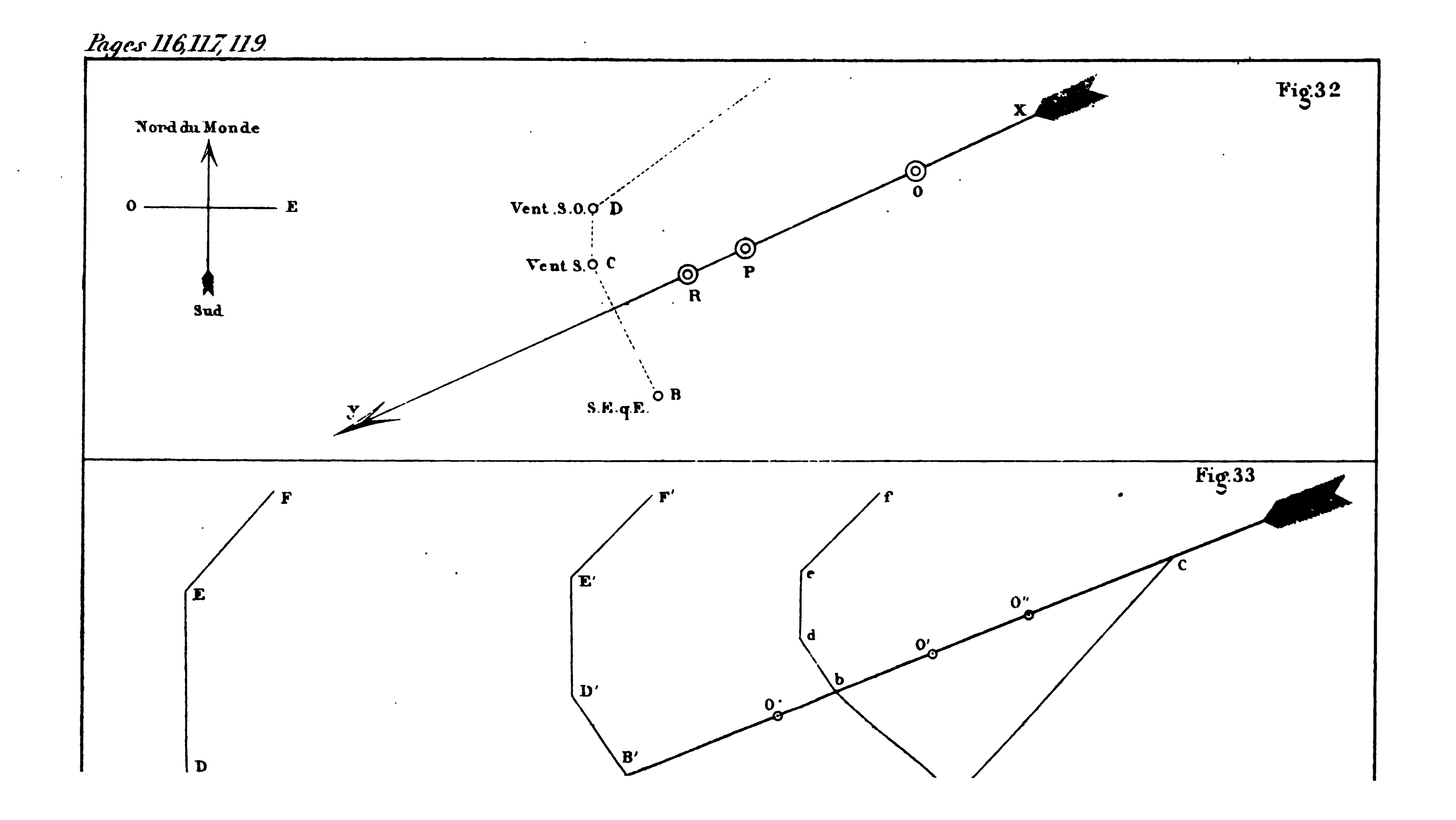
Deux manœuvres sont possibles, mais il y en a une qui peut être tentée avec avantage, si l'on est bien sûr de la course suivie par le cyclone.

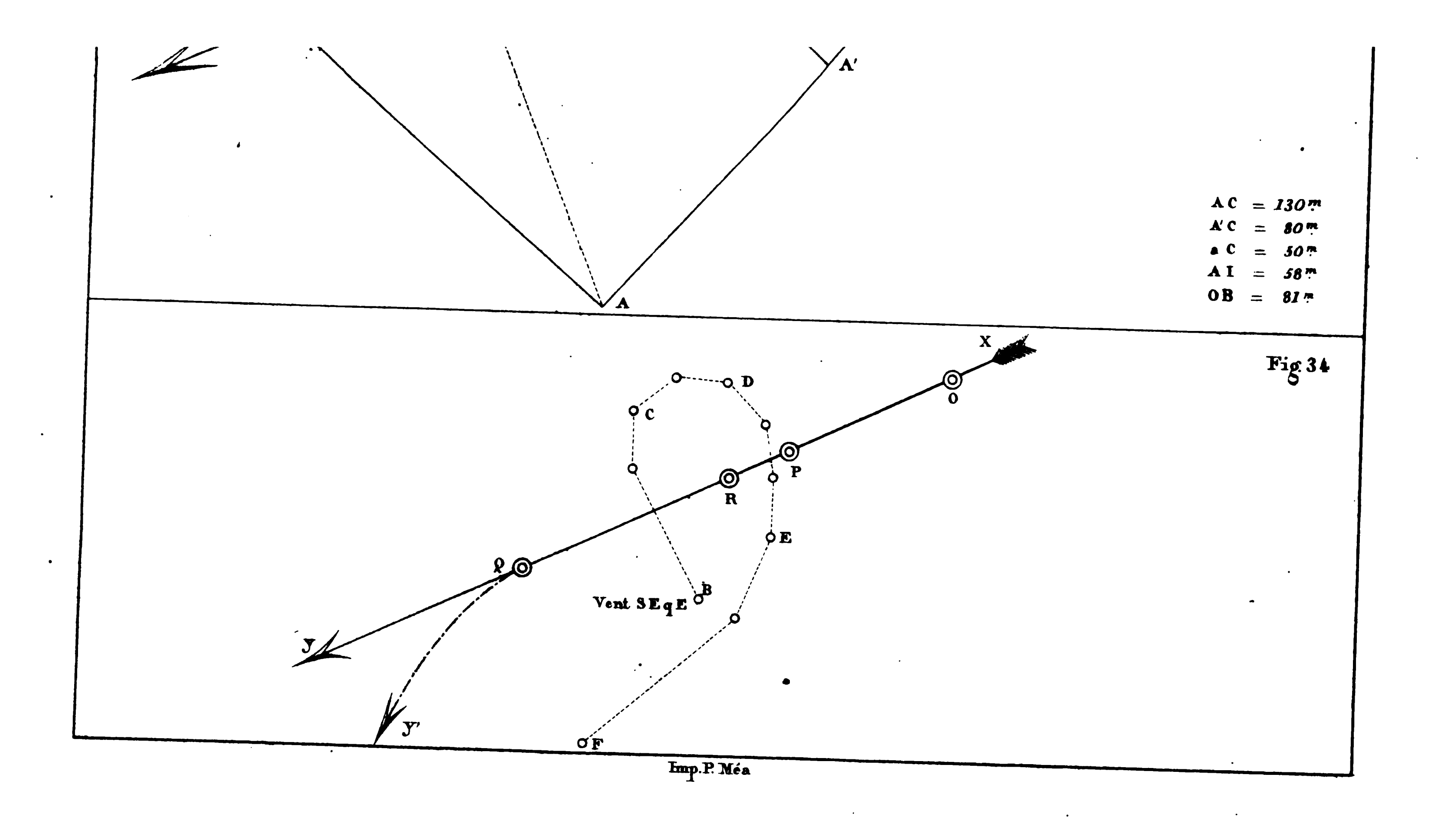
La première consisterait, comme nous l'avons indiqué, à prendre la cape *bâbord amures*, après avoir pris les précautions les plus minutieuses que suggèrent la prudence et l'habitude de la mer, puis à attendre que le cyclone, poursuivant sa course, s'éloigne du navire.

On se soumet ainsi aux événements, et c'est la manœuvre d'un homme qui se résigne aux désastres qu'il ne sait comment conjurer, abandonnant son navire à la garde de Dieu après avoir pris toutes les mesures conseillées en pareil cas.

Advienne que pourra ensuite ! Le cyclone peut passer sur le bâtiment, l'œuvre de destruction peut s'accomplir, le capitaine est en règle, il a fait ce que conseillent les auteurs, personne n'a rien à lui dire excepté ceux dont l'existence compromise aurait pu être sauvée par une détermination plus intelligente !

Mais celui qui s'est bien pénétré de ce que nous avons dit, ne doit pas ainsi courber la tête sous le fatalisme, à la manière des Mahométans! Si Dieu est grand, nous savons aussi qu'il nous vient en aide, en proportion des efforts que nous faisons pour nous soustraire aux mauvaises chances qu'il nous envoie, et c'est alors que le calcul froid et raisonné va conduire un capitaine instruit à faire une manœuvre bien autrement féconde en résultats admirables. Nous avons dit que des deux demi-cercles d'un cyclone, l'un était moins dangereux que l'autre ; la première chose à se demander, est donc de savoir si, avec les vents régnants, on peut essayer de passer du demi-cercle dangereux dans le demi-cercle maniable et jusqu'à quel point cette manœuvre favorable est possible. Supposons que, le vent variant du S. E. q. S. au S. E. q. E. le navire soit en A (*fig.* 32) avec le baromètre à 753^{mm} et toutes les


Fig. 32
Nord du Monde
O
E
Sud
X
O
P
R
Y
Vent S.O. D
Vent S. C
S.E.q.E. B
Fig. 33
F
E
D
F'
E'
D'
B'
f
e
d
b
O.
O'
O"
C


A'
A
AC = 130m.
A'C = 80m.
a C = 50m.
AI = 58m.
OB = 81m.
X
O
P
R
Q
D
C
E
B
Vent SEqE
Y
Y'
F
Imp. P. Méa
Fig. 34

est à 753^{mm}, la mer grossit considérablement et fatigue le navire, le vent augmente de violence ayant halé le S. O. ; le cyclone s'est évidemment rapproché.

Quand on a devant soi un pareil adversaire, il n'y a pas à rechercher un combat dans lequel on doit succomber ; la seule chose à faire est de se soustraire à ses coups le plus promptement possible, et le commandant du *Danube* se met en fuite au N. N. E., au N. E. et à l'Est, en suivant les variations du vent qui passe du S. O. à l'Ouest et au N. O.

Pendant cette fuite, le baromètre descendait jusqu'à 749^{mm} à 2 heures de l'après-midi, les vents de l'Ouest à rafales violentes ; puis il remontait à 8 heures du soir à 753^{mm} ; à ce moment les vents sont de l'O. N. O. encore violents, mais il est évident que le *Danube* se trouve assez près de la trajectoire en arrière du centre.

Pour ne pas perdre de route, le commandant essaye de reprendre la cape tribord amures, mais le navire ne gouverne pas bien, il reçoit quelques coups de mer, il vaut mieux continuer à courir grand largue en tournant tout autour de la tempête et se servir ainsi des vents qu'on est sûr de trouver favorables pour venir à la Réunion ; le navire se me donc en fuite à l'Est puis au S. E. et au Sud en suivant les variations du vent et en conservant le vent toujours de la hanche de bâbord, m chine marchant doucement.

A midi, le 16, les vents sont Nord et le baromètre est à 757^{mm}, est par 15° 21' de lat. et 55° 51' de long. observées ; la mer est en grosse, mais la brise est moins violente, on gouverne au S. S. O. qu'au lendemain 17 à midi, profitant des vents de N. N. E. pour de la toile.

Le 17 à midi, baromètre 760^{mm}, mer tourmentée, jolie brise de N. au N. E., le commandant met le cap sur la Réunion, dont il n' qu'à 150 milles, de manière à y arriver de bonne heure, et 6 heures du matin, le *Danube* paraissait en vue de Saint-D ras de marée, encore existant, l'empêchait d'avoir la com

C'est ainsi que, par cette manœuvre habile, le Danube autour d'un ouragan qui aurait pu devenir un désas gers et le navire, le commandant a fait preuve d'i cité et sa confiance justifiée dans les prescriptions de l'a admirablement servi dans la circonstance.

En même temps que le *Danube* évitait si facil cyclone, les bâtiments mouillés sur les rades de l de dérader : trois coupaient la transport à vapeur comman *Marie-Caroline* et l'*Anit*

IV

MANŒUVRE A FAIRE POUR UN NAVIRE QUI SE TROUVE PAR LA LATITUDE DU CAP DE BONNE-ESPÉRANCE EN ROUTE D'EUROPE A LA RÉUNION.

J'ai déjà eu occasion de dire que les tempêtes qui règnent par les latitudes de 30° Sud à 40° Sud, dans les mois de juin, juillet, août, septembre et octobre, n'étaient autre chose que des cyclones parcourant la seconde branche de leur parabole. La seule différence essentielle, c'est que leur mouvement de rotation est moins rapide à cause de leur grande étendue, et qu'ils sont moins violents par conséquent que les ouragans des tropiques ; mais leur mouvement de translation est bien plus considérable, aussi s'explique-t-on déjà pourquoi le côté maniable de ces cyclones ne se manifeste que par de grandes brises de la partie Est, sans faire courir le moindre danger aux navires qui s'y trouvent soumis.

Un capitaine qui, après avoir doublé le cap de Bonne-Espérance en venant d'Europe à la Réunion, se trouve sur le parcours d'un cyclone, voit les vents du N. E. au Nord passer rapidement au N. O. ; la route qu'il doit faire étant l'E. S. E., c'est-à-dire à peu près celle que suit le cyclone lui-même, il est bien clair que le cyclone, qui marche beaucoup plus vite que lui, ne tardera pas à le dépasser, de sorte que le navire passera très-près du centre, et sera soumis à toutes les chances qui peuvent survenir.

Généralement les navires venant de France sont peu chargés ; il peut donc se faire que, malgré les lames énormes qui les atteignent, ils ne soient pas dans l'absolue nécessité de fuir à la lame et qu'ils puissent courir grand largue.

Si le vent du N. O. n'est pas trop violent, on pourrait, en courant à l'E. N. E., s'écarter de la route suivie par le cyclone jusqu'à ce que le vent ait passé à l'O. N. O. ; on est alors à peu près à la plus courte distance du centre, et il faut tâcher de profiter de ces vents favorables pour se mettre en longitude de la Réunion. En conséquence, on reprend la route à l'E. S. E., de manière à suivre la trajectoire du cyclone et en faisant le plus de toile possible ; car, dès que le vent saute au S. O., ce qui ne tarde généralement pas à arriver, c'est que le cyclone dépasse le navire par sa grande vitesse de translation, et qu'il va cesser bientôt avec le retour du beau temps qu'annoncent certainement les vents du S. O.

On a remarqué souvent que les tempêtes du cap de Bonne-Espérance

débutent par le N. O., et que le baromètre, qui a baissé avant que le mauvais temps soit déclaré, remonte presque aussitôt après, quoique le vent continue à souffler très-violemment : c'est qu'en effet, avec les vents du N. O. à l'O. N. O., on est presque de suite à la plus courte distance du centre ; le baromètre, là comme toujours, ne manque pas de l'affirmer, et il doit monter presque en même temps que le coup de vent se déclare.

Les cyclones, dans cette saison de l'année, sont très-nombreux et se succèdent très-rapidement au cap de Bonne-Espérance, aussi sont-ils très-favorables pour conduire les navires à la Réunion ou à Maurice, on les utilise donc depuis longtemps ; seulement on saura maintenant qu'ils sont sans danger, si l'on se rappelle qu'en courant un peu Nord on s'écarte du centre dangereux et qu'on évite ainsi, autant que possible, les effets redoutables de leur violence.

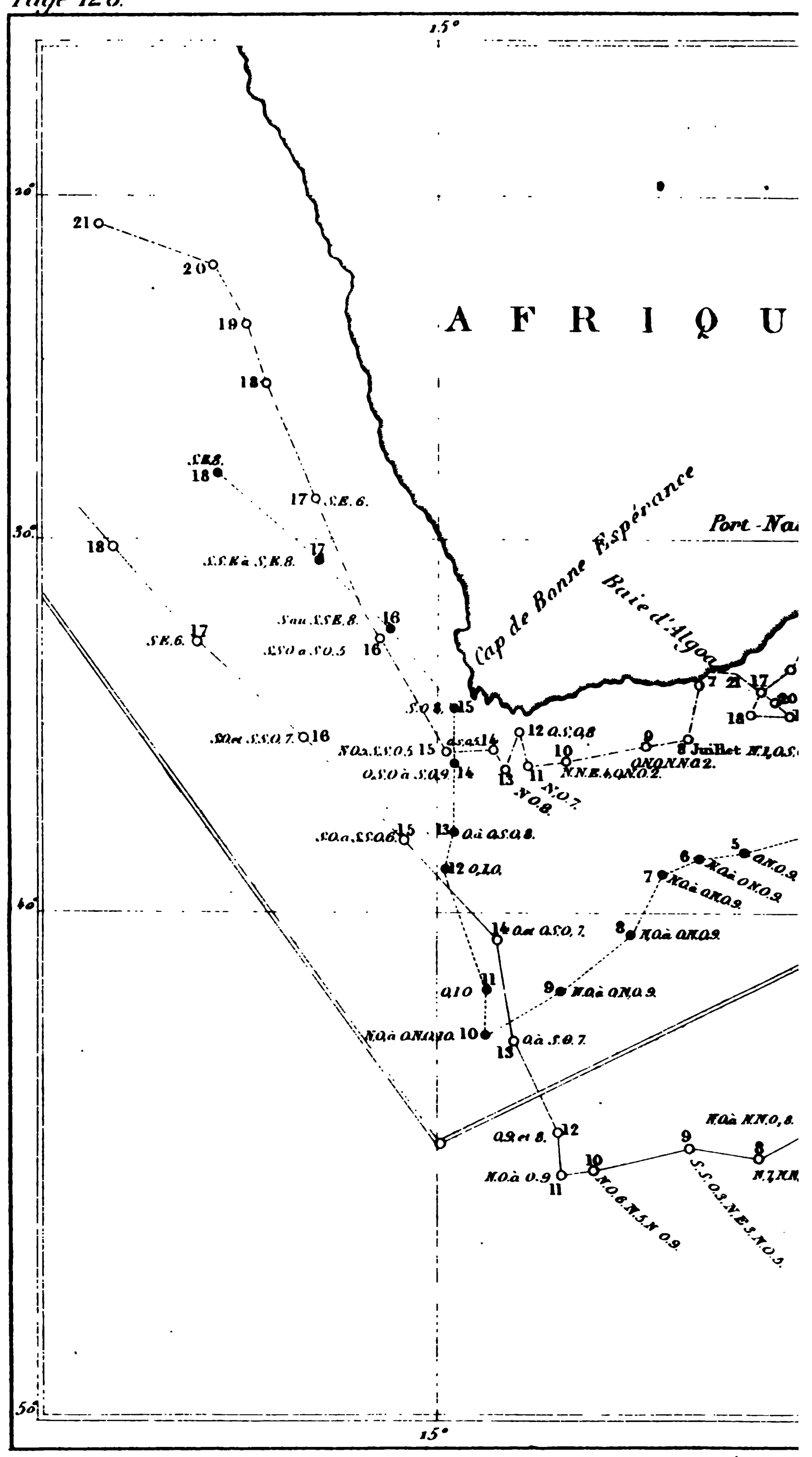
V

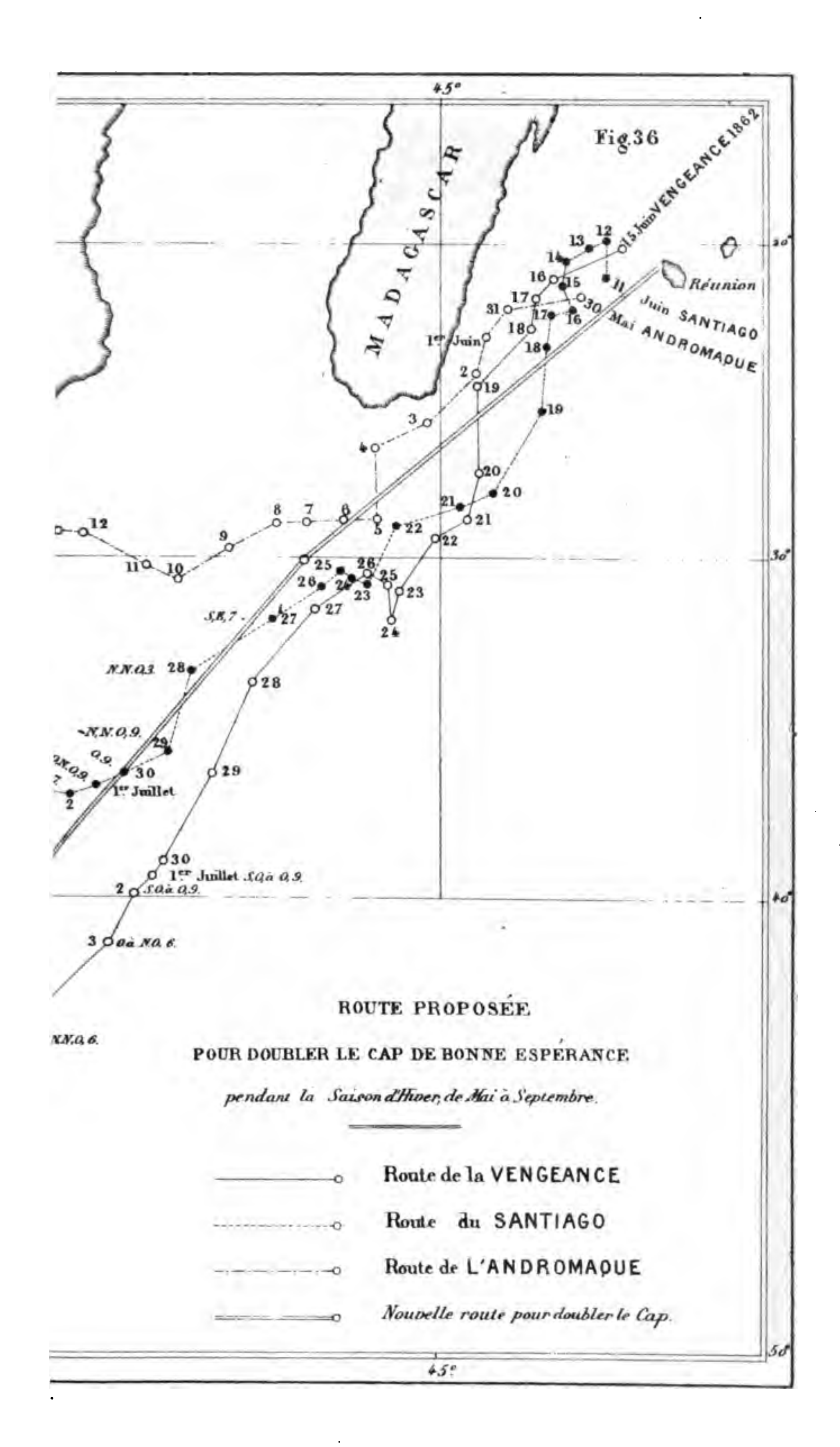
MANŒUVRE A FAIRE POUR UN NAVIRE QUI SE TROUVE PAR LA LATITUDE DU CAP DE BONNE-ESPÉRANCE EN ROUTE POUR L'EUROPE.

Lorsqu'un navire se rend en Europe et se trouve par la latitude du cap de Bonne-Espérance, dans les mois d'hiver, de juin à octobre, il est fréquemment assailli par des tempêtes qui, débutant presque toujours du N. O., sautent rapidement à l'Ouest et au S. O. ; il est clair que, si l'on prend *bâbord amures*, le bâtiment ne saurait courir le risque d'être masqué, et les sautes de vent ne seraient pas à craindre.

Mais il est d'usage, pour passer le cap de Bonne-Espérance, de rallier la côte d'Afrique, à cause des courants constants qu'on y rencontre et qui portent à l'Ouest assez rapidement ; il arrive souvent alors que, par crainte de la terre, on n'ose pas conserver les amures à bâbord, surtout avec la certitude qu'on a d'être exposé bientôt aux vents de S. O. battant en côte, on prend donc tribord amures et l'on se trouve dans la position d'un navire qui manœuvre mal dans le demi-cercle dangereux d'un cyclone, de là tant de désastres chaque année.

Les navires, toujours trop chargés en général, perdent les qualités nautiques qu'ils peuvent avoir, ils sont lourds, s'élèvent peu à la lame, et sont écrasés par les coups de mer de l'arrière lorsqu'aux amures de tribord ils sont obligés de laisser porter au moment où le vent de N. O.


AFRIQU
Cap de Bonne Espérance
Baie d'Algoa
Port-Na
8 Juillet



45°
Fig. 36
MADAGASCAR
15 Juin VENGEANCE 1862
Réunion
Juin SANTIAGO
Mai ANDROMAQUE
1er Juin
1er Juillet
ROUTE PROPOSÉE
POUR DOUBLER LE CAP DE BONNE ESPÉRANCE
pendant la Saison d'Hiver, de Mai à Septembre.
Route de la VENGEANCE
Route du SANTIAGO
Route de L'ANDROMAQUE
Nouvelle route pour doubler le Cap.

. S. O., il faut donc, au lieu de rallier la terre de trop près, ne s'en a ier à plus de 50 ou 60 milles ; sans doute on y trouvera co ts à l'Ouest moins forts, et par conséquent moins favorables, on y gagnera cet autre avantage bien plus important de ne pas être é s sa manœuvre par le voisinage de la terre, et de pouvoir pren- la bâbord amures, si l'on est assailli par une tempête.

être serait-il possible de faire mieux encore et d'utiliser réelle- ces tempêtes, même dans ces parages.

us avons vu par les exemples que nous avons cités, que ces mé- sont des tempêtes tournantes dont le centre, qui parcourt ces ig dans les mois d'hiver de l'hémisphère austral, se tient presque dans une zone de 35 à 40 degrés de latitude Sud ; nous lémontré que les tempêtes du Cap sont, à n'en pas douter, de vé- es cyclones ayant, comme les autres, leur côté dangereux et leur iable ; pourquoi donc persiste-t-on à rester dans le demi-cercle eux et ne cherche-t-on pas au contraire à se placer dans le demi- maniable ?

In y trouverait probablement des vents variables du N. E. à l'Est et S. E., faisant doubler facilement le Cap, sans aucune crainte d'ava- et le passage de ce terrible cap des Tempêtes s'effectuerait sans être ompagné de ces nombreux sinistres qui se renouvellent si fréquem-

En été, de novembre à mai, le passage du Cap est bien moins difficile, l'on peut en approcher assez près pour profiter des courants, parce a marche générale des cyclones, dans la seconde branche de leur rabole, a lieu par des latitudes beaucoup moindres, aussi n'est-il pas e de rencontrer alors les vents de la partie d'Est maniables, ce qui précisément à l'appui de l'opinion que j'émets en ce moment. Il y ait donc une route à essayer pour les capitaines allant en Europe dans saison d'hiver, ce serait de courir jusque par la latitude d'au moins et de pousser même jusqu'à 50° Sud.

Ce sont ces considérations qui m'avaient engagé, en 1861, dans la mière édition de mon étude, à recommander aux capitaines une nou- e route qui me semblait devoir être plus avantageuse.

Aujourd'hui je puis leur donner la preuve que la route conseillée par i est très-praticable, et j'espère que des exemples plus nombreux idront démontrer qu'elle doit être préférée.

Au mois de juin 1862, la frégate la *Vengeance*, commandée par Massillon, capitaine de frégate, et le *Santiago*, capitaine Albo, tirent de la Réunion à peu de jours d'intervalle.

Le capitaine Albo, avant son départ, avait eu l'occasion de dire au

commandant de la frégate, qu'ayant déjà essayé la voie nouvelle l'année précédente, il comptait agir encore de la même manière, puisqu'il s'en était bien trouvé; le commandant Massillon fut ainsi confirmé dans l'intention qu'il avait de suivre le conseil que je donnais dans la première édition de mon étude.

Ce sont les traversées de ces deux bâtiments qui sont indiquées sur la carte avec les vents qu'ils ont rencontrés pendant leur voyage, en comparaison avec la route suivie par la frégate l'*Andromaque* d'après les anciens errements (*fig.* 36).

Tandis que ces deux navires atteignaient à peu près la longitude de la baie d'Algoa, la frégate l'*Andromaque,* qui avait relâché au port Élisabeth le 22 juin, en repartait le 7 juillet et se trouvait à midi par 35° 8′ lat. Sud et 23° 21′ long. Est. La *Vengeance* était le même jour, par 45° 6′ Sud et 27° 14′ Est, à environ 200 milles plus à l'Est et à 680 milles plus au Sud que l'*Andromaque.*

Le *Santiago,* étant par 38° 58′ lat. Sud et 22° 16′ long. Est, occupait une position intermédiaire de 50 milles plus à l'Ouest que l'*Andromaque,* mais 300 milles plus au Sud.

Ce qui frappera à première vue dans les trois routes suivies par ces trois bâtiments, c'est que le 16 ils avaient tous trois doublé le Cap, se trouvant à peu de distance les uns des autres, et, tandis que l'*Andromaque* parcourait environ 800 milles du 7 au 16, la *Vengeance* faisait plus de 1,200 milles sans être en aucune manière gênée par les vents de S. O. qui, du 12 au 15, forçaient l'*Andromaque* à lutter péniblement contre ces mêmes vents pour ne pas trop se rapprocher de la côte. Il est évident que la *Vengeance* fut des trois navires celui qui doubla le Cap le plus facilement, n'ayant pas à redouter le voisinage de la côte et se préoccupant peu des variations du vent au S. O., si inquiétantes pour l'*Andromaque,* et même un instant pour le *Santiago.*

Cependant il n'y a pas là d'épreuve décisive, il faut de nouvelles expériences, et c'est pourquoi j'invite les capitaines à les tenter, persuadé qu'ils n'auront qu'à y gagner. Voici, du reste, quelle est l'opinion que le commandant Massillon émet dans la lettre qu'il m'a obligeamment adressée à ce sujet :

« En prenant la voie nouvelle, j'ai trouvé dans le Sud de gros vents variant de l'O. N. O. à l'O. S. O. La mer était grosse, longue, mais pas aussi tourmentée que sur le banc, le courant portant à l'Est du 35° au 45° degré de latitude Sud. Le thermomètre n'est jamais descendu au-dessous de + 4°, et j'ai pu doubler le Cap sans la moindre avarie, tandis que beaucoup de navires français, anglais et américains, que j'ai rencontrés à Sainte-Hélène, m'ont affirmé avoir passé quinze et trente jours sur

le banc des Aiguilles sans pouvoir le doubler; ils étaient enthousiasmés de la traversée de la *Vengeance*. J'ai mis un mois juste pour doubler le cap, après avoir été contrarié pendant les dix premiers jours de ma traversée; l'épreuve n'est donc pas entièrement concluante; cependant, je pense qu'un navire marchand aura toujours avantage à suivre la nouvelle route que vous indiquez, car s'il ne gagne pas beaucoup de temps, au moins échappera-t-il aux coups de vent qui ne manqueront pas d'assaillir ceux qui persisteront à se tenir près de terre pendant les mois d'hiver.

« Dans mon rapport de mer à S. Exc. le ministre de la marine, j'ai exprimé le désir de voir essayer cette voie nouvelle par un navire de guerre mieux armé que la *Vengeance*, qui n'avait en tout que cinquante-cinq hommes de quart, et je ne doute pas qu'on y trouve des avantages assez marqués pour qu'on suive à l'avenir cette route sans hésiter. »

Quant au capitaine Albo, il est convaincu que la nouvelle voie est préférable à l'ancienne, et il est bien décidé, m'a-t-il dit, à ne plus en adopter d'autre.

En terminant, voici ce que je conseillerais aux capitaines des navires à voiles doublant le Cap dans la saison d'hiver, de mai à septembre : faire route en quittant la Réunion de manière à couper la latitude de 30° par 40° longitude Est environ, gouverner ensuite sur le point de jonction de 40° latitude Sud avec 30° longitude Est, ce qui ferait traverser à peu près par la ligne la plus courte la zone de 30° à 40° où règnent généralement les cyclones, puis se diriger sur le point de jonction de 15° longitude Est avec 45° latitude Sud où l'on sera en très-bonne position pour doubler le Cap avec les vents de S. O.

Je suis convaincu que la traversée sera plus courte ou au moins égale et que, surtout, on évitera ainsi ces coups de vent si fréquents, qui ont fait donner si justement au cap de Bonne-Espérance le nom de cap des Tempêtes.

Quoique provenant de renseignements peu nombreux, les cartes de Maury donnent d'ailleurs raison à ce que je conseille, car elles indiquent que les vents de la partie N. E. sont plus fréquents par ces latitudes que ceux du N. O. ou du S. O. pendant les mois de mai à septembre. L'objection des glaces ne peut même pas faire hésiter un capitaine, car il n'y a pas de raison pour qu'on en rencontre plus qu'au cap Horn qu'il faut bien doubler par 56° latitude Sud au moins lorsqu'un navire se rend dans les mers du Sud ou qu'il en revient.

Dans le demi-cercle maniable d'un cyclone par ces latitudes, il ne doit pas être nécessaire de s'éloigner beaucoup du centre pour n'avoir pas de rafales trop violentes; la grande vitesse de translation qu'ont les

cyclones, en général, dans ces parages, fait que la différence des x- demi-cercles est considérable, et les vents d'Est de la partie ı ne doivent y souffler tout au plus qu'en gı bı s; ile al dépasser les latitudes de 45° à 50° Sud pour doı Espérance, avec l'espérance d'y rencontrer (s la p tie l'Est.

Il est bien entendu qu'un navire à vapeur aura toujours tage à rallier la côte d'Afrique et que je ne parle ici que p r navir à voiles.

Dans la saison d'été de l'hémisphère Sud, de novembre à mai, les navires à voiles devront continuer à se tenir près de terre pour doubler le cap; les cyclones accomplissant la seconde branche de leur parabole entre 25° et 30° de latitude Sud dans cette saison, on a la chance de trouver par 35° les vents d'Est appartenant à ces météores, et c'est ce que nous voyons en effet chaque année.

Ces divers aperçus sur la manière d'utiliser les ouragans font voir que c'est chose très-possible au capitaine bien pénétré de la nature et de la marche de ces météores; les ignorants seuls devront en redouter les conséquences.

Confiant dans la fixité des lois qui les régissent, familiarisé avec l'étude des diverses phases qu'ils peuvent présenter, j'en suis arrivé à cette conviction qu'on peut se jouer impunément de ces phénomènes terribles, sans s'exposer à de sérieuses avaries.

Pour un bâtiment à vapeur, toujours maître de sa manœuvre par le moteur qui lui permet de se placer là où le capitaine l'ordonne à un moment donné, il n'est plus d'ouragan possible, comme ouragan bien entendu; sans doute il peut être enveloppé dans le tourbillon et y rencontrer de violentes bourrasques, mais plus de ces rafales terribles, plus de ces sautes de vent qui exposent le bâtiment et les hommes qui le montent à une perte presque certaine.

Un capitaine instruit ne doit plus considérer un ouragan que comme une trombe ordinaire autour de laquelle il circule, s'en écartant ou s'en rapprochant selon que cela lui est utile.

Par lui tout est prévu. Il sait d'avance quelles variations le vent doit présenter, quelle sera la violence des rafales, et il est parfaitement sûr de ne jamais être fatalement entraîné au milieu de ce centre si dangereux, cause de désastres inévitables qui peuvent amener la destruction du bâtiment.

Non-seulement le bateau à vapeur n'a rien à craindre de ces ouragans jusqu'ici si redoutés, mais ils deviennent au contraire, pour lui, un auxiliaire important. Méprisant leur fureur, un capitaine peut aller chercher

des vents favorables à sa route, et, s'il ne lui est pas possible d'anéantir la puissance dévastatrice qui le menace, du moins peut-il, en contournant cet ennemi redoutable, en faire servir la violence à le conduire au point de destination qui lui est assigné.

Un navire à voiles n'est pas aussi libre dans ses mouvements. N'ayant pas de force motrice à sa disposition, le capitaine qui le commande peut être surpris par des calmes avant la venue de la tempête, et se trouver ainsi obligé de subir le cyclone auquel rien n'a pu le soustraire; il ne lui est pas toujours possible de se transporter là où il sait trouver des vents favorables à sa route, la cape est souvent sa seule ressource, mais nous en avons dit assez pour qu'il soit assuré d'épargner à son navire les avaries désastreuses qui, chaque année, frappaient si cruellement les familles de nos marins.

Et du reste combien de temps encore durera la navigation simplement à la voile? N'est-il pas permis d'espérer qu'avant peu un agent économique et moins encombrant que le charbon sera installé à bord de tous les navires qui, tous alors, pourront braver les fureurs des tempêtes et des ouragans?

CHAPITRE VI

I. Indices précurseurs particuliers à la Réunion ; instructions pour les navires forcés de dérader. — II. Tableau indiquant la hauteur moyenne du baromètre au niveau de la mer, et du thermomètre pendant les différents mois de l'année à la Réunion. — III. Précautions à prendre pendant la saison d'hivernage. — IV. Route et manœuvre à faire, après l'appareillage, pour les bâtiments mouillés sur les rades du Nord de l'île, de Sainte-Rose à la Possession. — V. Manœuvre à faire dans le cas d'un ouragan passant au Nord de l'île. — VI. Manœuvre à faire dans le cas d'un ouragan passant au Sud de la Réunion. — VII. Manœuvre à faire dans le cas d'un ouragan passant directement sur la Réunion, en venant du N. E. au S. O. — VIII. Manœuvre à faire dans le cas d'un ouragan qui descend du Nord au Sud à l'Ouest à la Réunion. — IX. Manœuvre à faire dans le cas d'un ouragan qui descend du Nord au Sud à l'Est de la Réunion. — X. Manœuvre à faire dans le cas d'un ouragan passant directement sur la Réunion en descendant du Nord au Sud. — XI. Manœuvre à faire pour les navires mouillés sur les rades des quartiers sous le vent. — XII. Manœuvre à faire pour le retour au mouillage.

I

INDICES PRÉCURSEURS PARTICULIERS A LA RÉUNION, ET INSTRUCTIONS POUR LES NAVIRES FORCÉS DE DÉRADER.

Maintenant que j'ai dit tout ce qui est nécessaire pour prémunir les capitaines contre les ouragans de l'hémisphère austral, je parlerai particulièrement des précautions que doivent prendre les navires mouillés sur les diverses rades de la Réunion pendant la saison de l'hivernage, et des manœuvres à faire lorsque le temps les oblige à dérader.

Dans les mois de la belle saison il est très-rare que les cyclones atteignent les longitudes de Maurice et de la Réunion ; ils se recourbent généralement auparavant, entre 65° et 80° de longitude Est, se rapprochant progressivement des deux îles, qui ne sont guère sérieusement menacées que dans les mois de janvier, février et mars ; on peut donc être sans crainte à la Réunion, du commencement de mai au commencement de décembre, car il faut remonter à l'année 1778 pour trouver un cyclone un peu violent, le 17 mai.

Les indices généraux, tout en restant les mêmes pour la Réunion, présentent néanmoins quelques modifications provenant de l'influence de la terre; d'un autre côté, des observations plus nombreuses et faites plus à loisir qu'à bord des bâtiments ont dû amener un peu plus de précision dans les appréciations qu'on peut faire de l'apparence du temps et de la marche des instruments; nous allons donc en dire quelques mots.

Les cirrus sont fréquents dans la saison de l'hivernage; ils sont si bien l'annonce d'une perturbation atmosphérique, qu'on ne les voit jamais paraître à la Réunion dans les mois de la belle saison; aussi, chaque fois qu'ils se montrent au ciel, doit-on les regarder comme un avertissement de surveiller les instruments, ainsi que tous les indices qui peuvent être fournis par les éléments; ils précèdent l'ouragan de cinq à six jours, ainsi que nous l'avons dit.

Deux ou trois jours avant l'arrivée de l'ouragan, un autre indice, qui ne manque jamais, est fourni par l'état de la mer.

Un très-fort courant agit sur les navires mouillés sur les rades de la colonie et indique déjà, à peu près, de quel côté menace le cyclone dont on a reconnu l'existence; les longues houles, qui règnent au large, viennent battre en grondant sur la plage, mettant en mouvement cette masse innombrable de galets qui nous entourent.

Puis le ras de marée se prononce de Saint-Pierre à Saint-Benoît d'abord, gagne ensuite de proche en proche les quartiers du vent, et arrive enfin à Saint-Denis, où il oblige à interdire la communication.

Cette coïncidence du ras de marée avec l'approche d'un cyclone est très-remarquable, car il n'y a pas d'exemple d'un ouragan ayant frappé la Réunion, sans ras de marée.

Ce n'est plus ici comme pour les apparences du ciel, qui font paraître quelquefois le temps magnifique la veille d'un ouragan; la mer ressent plus sûrement l'influence d'un cyclone, c'est un degré de certitude de plus, et dès qu'on la voit grossir, on peut être sûr qu'il existe une perturbation dans le voisinage.

A mesure que le phénomène se rapproche, les signes en deviennent plus marqués : les cumulus ont remplacé les cirrus, et bientôt il n'y aura plus de doute sur l'imminence du danger; un bandeau noirâtre et épais s'étend du N. E. au S. E., donnant au ciel un aspect sinistre; les levers et surtout les couchers du soleil présentent ces teintes particulières dont nous avons déjà parlé; les têtes de cumulus sont d'un rouge cuivré donnant à la mer et à tous les objets à terre un reflet analogue qui fait paraître l'atmosphère embrasée d'un éclat métallique.

Le cyclone n'est pas éloigné!

La mer roule des lames effrayantes sur les rivages où toutes les em-

barcations ont été halées à terre, et la communication est complétement interdite avec les navires, qui reçoivent l'ordre de prendre toutes les précautions contre le mauvais temps, et de faire les dispositions pour l'appareillage.

Quant aux vents qui règnent à ce moment, ils ne peuvent donner aucun indice sur la marche probable de l'ouragan.

Au milieu du calme qui précède, la plupart du temps, les ouragans, l'influence de la terre fait naître des courants d'air variant de tous côtés, sans indication précise sur la direction future des premières rafales; j'ai vu souvent, alors que les nimbus chassaient déjà avec rapidité, annonçant que la convulsion atmosphérique approchait, des folles brises, très-variables à terre, empêcher l'appareillage par leur direction contraire, il n'y a donc aucun bon renseignement à tirer du vent; la seule étude profitable est celle de la marche des nuages, car les cumulus et les nimbus chassent toujours avant que le vent se déclare et indiquent, d'une manière sûre, d'où viendront les premières rafales.

Dans cette étude de la marche des nuages on doit, si l'on ne veut pas s'exposer à des erreurs, n'avoir égard qu'à ceux qui passent au zénith, c'est-à-dire droit au-dessus de la tête de l'observateur, car il est très-difficile, à moins d'en avoir une grande habitude, de reconnaître la direction vraie que suivent des nuages un peu éloignés.

A mesure que ces indices se dessinent de plus en plus, il ne faut pas en négliger un qui nous est fourni par les oiseaux de mer; tous, ils rallient, à grande hâte, la terre où ils viennent chercher un abri contre les fureurs d'une tempête qu'ils pressentent, espérant ainsi échapper à la mort qui les frapperait sûrement au large.

Pendant ce temps, le baromètre suit la marche que nous avons indiquée précédemment; mais, comme rien n'empêche à terre de suivre ses variations d'une manière certaine, nous avons pu nous assurer que son premier mouvement de baisse se remarque au moins quatre jours à l'avance, et puisque l'on accorde au météore une vitesse de translation de 150 à 200 milles en moyenne par vingt-quatre heures, on voit qu'il est encore au moins à 600 ou 800 milles de la Réunion, lorsque le baromètre révèle sa présence à l'observateur.

La baisse se fait progressivement chaque jour, malgré la di [illegible] à laquelle se trouve encore le phénomène, jusqu'à ce qu'enfin l' [illegible] se déclare avec violence et détermine une baisse rapi[illegible], à n[illegible] le centre se rapproche de la Réunion. Cependant, la [illegible] e [illegible] métrique continue à se faire sentir, et ce n'est [illegible] de [illegible] quatre heures ou douze heures avant les premières rafales [illegible] le mouvement de baisse se bien prononcer. On ne doit pas [illegible]er [illegible]

l'oscillation diurne atteint en temps ordinaire 1^{mm} 5 environ, si donc on ne la constate pas ou qu'on lui reconnaisse une diminution, c'est évidemment comme si le baromètre avait baissé d'autant ; c'est là un indice remarquable qui s'offre presque toujours, annonçant ainsi, d'une manière certaine, la venue très-prochaine de l'ouragan.

On sait du reste, sans qu'il soit besoin de le dire, que l'heure du maximum barométrique à la Réunion est, le matin et le soir, entre 9 et 10 heures, et celle du minimum entre 3 et 4 heures du matin et du soir.

Je joindrai ici un tableau indiquant la hauteur moyenne, au niveau de la mer, du baromètre et du thermomètre à la Réunion, pendant les différents mois de l'année. Ces moyennes barométriques n'ont pas été ramenées à 0 degré de température, ce sont celles indiquées par l'instrument, et corrigées seulement de la différence produite par la hauteur de l'observatoire au-dessus du niveau de la mer.

II

TABLEAU INDIQUANT LA HAUTEUR MOYENNE DU BAROMÈTRE AU NIVEAU DE LA MER, ET DU THERMOMÈTRE PENDANT LES DIFFÉRENTS MOIS DE L'ANNÉE A LA RÉUNION.

MOIS.	BAROMÈTRE.	THERMOMÈTRE CENTIGRADE.
	mm	
Janvier	763,79	+ 27°23
Février	763,56	27,50
Mars	763,87	26,69
Avril	764,77	25,32
Mai	766,39	24,28
Juin	768,13	22,01
Juillet	768,93	21,15
Août	769,78	21,19
Septembre	769,30	22,16
Octobre	767,92	22,99
Novembre	766,56	24,73
Décembre	764,92	26,25
Moyenne de l'année	766,49	+ 24°29

Ce tableau, contenant les moyennes conclues d'observations faites pendant dix années, servira à reconnaître si le baromètre se tient à sa hauteur normale.

Dès que l'on constate une différence notable avec la moyenne du mois pendant lequel on observe, on doit supposer l'existence d'une perturbation, et il faut suivre avec soin le mouvement de baisse du baromètre.

Ce mouvement de baisse m'a fait reconnaître une particularité intéressante et qui est assez générale pour que je la consigne ici; c'est que, si l'on tient compte du nombre d'heures que cet instrument met à baisser de 5 à 6 millimètres au-dessous de la hauteur qu'il indique au moment où sa dépresssion est bien réellement prononcée, c'est presque exactement après le même nombre d'heures qu'on se trouvera au centre de l'ouragan.

Ainsi, pour ne pas laisser d'ambiguïté sur ce que je veux dire, supposons que la hauteur du baromètre avant que les apparences du temps annoncent clairement l'approche d'un ouragan soit 757^{mm}, et que cet instrument, ayant commencé à baisser d'une manière continue, ait mis vingt heures pour arriver à 752^{mm} ou 751^{mm}, ce sera à peu près également vingt heures plus tard qu'on enregistrera le point minimum du baromètre, et qu'on se trouvera, par conséquent, au centre du cyclone.

Cette remarque peut servir à connaître, approximativement, quelle sera la durée de l'ouragan, *en admettant qu'on passe par le centre*, puisqu'on sait à combien d'heures on se trouve de ce point central; dans le cas que nous avons supposé, ayant vingt heures à attendre l'arrivée du centre, on peut compter que l'ouragan durera, en tout, à peu près trente-quatre à trente-six heures, car nous avons vu que la seconde moitié de l'ouragan, après le passage du centre, est généralement plus courte que la première.

D'un autre côté, on peut aussi arriver à connaitre à peu près si l'ouragan est de grand ou de petit diamètre; plus, en effet, le baromètre mettra de temps à baisser de 5 millimètres, plus grand sera le diamètre de l'ouragan, et plus de temps aussi on restera soumis à son action.

La lenteur de la baisse barométrique peut encore signifier que la vitesse de translation du météore est peu rapide; mais, dans ce cas, comme dans celui d'un grand diamètre, cela indique toujours que la durée de la tempête sera plus considérable que dans les circonstances ordinaires.

Ces spéculations sur la durée d'un ouragan n'ont de valeur que dans le cas où le météore passe directement sur le lieu de l'observation, et

non pas s'il passe à quelque distance au Nord ou au Sud ; nous ajouterons même que cette estimation n'est que très-approximative.

De plus il est bien entendu que ces recherches sur la durée probable d'un ouragan, qui peuvent se faire à terre dans un observatoire, sont inutiles en mer à bord d'un navire qui, par sa propre vitesse, ou même par la dérive, se rapproche plus ou moins, lui-même, du centre de l'ouragan auquel il est soumis ; je ne donne donc ces renseignements que pour ceux qui s'occupent d'observations atmosphériques dans les contrées tropicales de l'hémisphère austral.

L'étude d'un assez grand nombre d'ouragans, passant au Nord ou au Sud de Saint-Denis, m'a conduit à ce résultat qu'en général les vents de S. E. à l'Est de l'ouragan, qui passe au Nord, commencent à se faire sentir avec une grande violence quand le baromètre a baissé de 8 à 10 millimètres, tandis que, pour l'ouragan qui passe au Sud, le baromètre descend d'environ 16 millimètres avant que les rafales du Sud au S. O. soufflent sérieusement. Cette observation n'est vraie que pour Saint-Denis et les quartiers de la partie du vent, à cause de l'interposition des montagnes qui empêchent l'action des vents du Sud au S. O., c'est tout à fait le contraire pour les quartiers sous le vent.

Quant au thermomètre, il se tient généralement très-élevé avant un ouragan, et, sans assigner de degré à la hauteur de cet instrument, on doit considérer toute hausse anormale comme un indice fâcheux.

Nous avons dit que des faibles brises variables précèdent souvent les ouragans ; on observe ce fait généralement à la Réunion lorsque le cyclone doit passer directement sur l'île, ou à une petite distance, dans sa course du N. E. au S. O. ; un calme stupéfiant, accompagné de bouffées d'air chaud et étouffant, règne pendant vingt-quatre heures, et l'on dirait que la nature recueille toutes ses forces pour accomplir l'œuvre de dévastation qui va marquer le passage du funeste météore. Ce calme précurseur doit être considéré comme de très-mauvais augure et faire redouter une convulsion terrible.

Dans cette circonstance, l'état de la mer offre aussi un renseignement important ; le ras de marée, déclaré depuis quelque temps déjà, va en augmentant continuellement pour tous les quartiers qui en sont frappés ; Saint-Paul, au contraire, n'éprouve pas de ras de marée précurseur, et c'est à peine si la mer grossit, même pendant la plus grande violence de l'ouragan, tant qu'il souffle du S. E.

Dans le cas où un cyclone passe au Nord de la Réunion à grande distance, les vents généraux du S. E. soufflent presque toujours grands frais quarante-huit heures ou vingt-quatre heures avant les rafales appartenant au cercle d'activité de l'ouragan ; ces brises de S. E.,

quelque fraîches qu'elles soient, ne font pas partie de l'ouragan ; elles sont bien la conséquence des vents alizés ou de l'influence de la terre, car elles cessent pendant la nuit pour faire place aux brises de terre ; on ne doit donc pas y avoir égard pour se rendre compte de la position du centre du cyclone qui menace.

Il arrive, en effet, souvent qu'au moment où la brise de terre va s'établir, on voit les nuages supérieurs chasser du Sud ou du S. O. ce qui porte à croire que le cyclone passera au Sud de l'île, mais l'horizon restant toujours chargé de l'Est au N. E. ne doit pas laisser de doute sur la course probable de l'ouragan, et il ne faut pas se laisser influencer par des indices qui n'appartiennent pas au cyclone qui s'avance.

A mesure que l'ouragan se rapproche en poursuivant sa course au Nord de la Réunion, le ras de marée augmente pour les quartiers du Nord de l'île où la mer roule des lames effroyables, tandis que Saint-Pierre, Saint-Louis, Saint-Leu, voient au contraire le ras de marée diminuer, et la mer, très-grosse au large, devenir belle au rivage.

C'est là un indice précurseur bien précieux : dès que le ras de marée, qui débute à Sainte-Rose et à Saint-Pierre, gagne de proche en proche jusqu'à Saint-Denis et atteint Saint-Paul, on peut affirmer, à coup sûr, que le cyclone passera au Nord de l'île, ou que, descendant du Nord au Sud, il doit passer près de la Réunion à l'Ouest, peut-être même directement sur l'île. Nous en avons vu un exemple le 2 février 1863, lors du cyclone qui a causé un ras de marée si désastreux pour toute la partie Nord de l'île. Si l'ouragan doit passer au Sud de l'île, les vents généraux du S. E. cessent à l'approche du phénomène, et lorsque les rafales du S. E. au S. S. E. se déclarent, on reconnaît qu'elles appartiennent bien à l'ouragan, parce que la baisse du baromètre continue et va en augmentant à mesure que le météore se rapproche.

Quant au ras de marée qui a débuté par Sainte-Rose, Saint-Pierre et Saint-Benoît, on le voit augmenter dans ces localités et atteindre jusqu'à Saint-Denis, sans arriver *jamais* jusqu'à Saint-Paul ; puis peu à peu le ras de marée semble rétrograder de Saint-Denis à Sainte-Rose ; il diminue sensiblement de Saint-Denis à Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, etc., si bien que lorsque les premières rafales du S. O. se font sentir à Saint-Denis, la mer est presque belle au rivage.

Pendant ce temps, le ras de marée n'a pas cessé d'augmenter pour les quartiers du Sud de l'île, et on le voit gagner successivement Saint-Louis, Saint-Leu, arrivant de la côte sous le vent jusqu'à Saint-Paul, où il n'est alors que très-rarement violent.

Il arrive encore qu'un cyclone, après s'être dirigé sur la Réunion pendant quelques jours, se recourbe à l'Est et au S. E. avant d'avoir

atteint la longitude de l'île; alors les vents de S. E. varient au S. S. E., puis au Sud, et quelquefois au S. O.

La mer, qui a été grosse et a atteint jusqu'à Saint-Paul, s'embellit à Saint-Paul d'abord, puis, en rétrogradant, de Saint-Denis à Saint-Benoît; le temps, pris partout, s'éclaircit à l'Ouest, et, dès que les vents ont halé le Sud, on voit à peine les nuages chasser, arrêtés qu'ils sont par la hauteur des montagnes.

Nous avons eu un exemple bien remarquable de ce phénomène en mars 1874. Pendant deux jours Saint-Denis est resté en calme profond qui laissait les nuages suivre la direction la moins conforme à la présence du cyclone à l'Est et au S. E., les montagnes ne permettaient pas aux rafales du S. E. et du S. O. d'arriver jusqu'à Saint-Denis, la mer s'embellissait, et il y avait incertitude pour ceux qui n'étaient pas familiarisés avec cette particularité.

Cependant le baromètre continuait à baisser, démentant, pour ainsi dire, ces indices favorables annoncés par l'état de la mer, il n'y avait pas à s'en préoccuper; le baromètre baisse jusqu'à ce que le cyclone soit à la plus courte distance de l'île dans l'Est, mais celui-ci n'est plus à craindre pour la colonie.

Quelquefois cependant le ras de marée tarde à se faire sentir; c'est une probabilité que deux perturbations marchent simultanément autour de l'île, l'une au Nord et l'autre au Sud. La mer, ballottée en sens contraire par ces deux ouragans, ne se développe que très-peu avant les premières rafales; nous en avons vu un exemple le 20 février 1863, où la mer est restée belle jusqu'à six heures du soir, alors que le coup de vent a éclaté à minuit; il ne faut donc pas se laisser aller à une sécurité trompeuse que démentent tous les autres signes précurseurs. Nous pouvons déjà conclure, de ces remarques sur l'état de la mer, que Saint-Denis est on ne peut mieux placé pour reconnaître, à l'avance, le passage d'un cyclone au Nord de la Réunion, tandis que Saint-Pierre est plus favorisé pour ceux qui passent au Sud de l'île; Saint-Paul est le quartier le moins heureusement situé sous le rapport de la précision des observations, les montagnes empêchent les vents de se faire sentir, et la terre est un obstacle au développement du ras de marée, de sorte qu'on se trouve plus longtemps qu'ailleurs dans l'incertitude.

Les vents de S. E. sont les vents généraux de l'hémisphère Sud. Toutes les fois qu'ils règnent à la Réunion, c'est-à-dire dans tous les quartiers du vent, le baromètre monte s'il n'est pas à son point normal, ou s'y maintient, si rien n'est venu l'influencer; lors donc qu'on voit le baromètre commencer à baisser avec les vents de S. E., il ne doit rester aucun doute sur l'existence d'une perturbation, quand bien même on ne

remarquerait aucun autre indice, celui-là seul suffit pour convaincre l'observateur qu'un cyclone sévit à une distance plus ou moins rapprochée.

Sans aucune influence sur la régularité des brises journalières de terre et de mer, ce météore n'en fait pas moins sentir son action sur les instruments ; aussi l'attention doit-elle être éveillée et ne plus cesser ni le jour ni la nuit.

Tels sont les signes précurseurs des ouragans à la Réunion.

J'avais pensé que les cirrus, qui en sont les premiers signes avant-coureurs, auraient pu fournir quelques indices de la marche probable d'un ouragan, mais je n'ai rien pu conclure de certain de l'étude à laquelle je me suis livré.

Qu'un ouragan passe au Nord ou au Sud de la Réunion, les cirrus chassent toujours invariablement du S. O. au N. E., ou du N. O. au S. E. ; c'est à peu près la marche qu'ils ont en Europe, et la direction suivie par ces nuages ne peut pas fournir de renseignements sur la direction future des cyclones ; on doit en conclure seulement qu'il faut veiller avec soin les phénomènes qui vont se produire.

Cette étude de la marche des cirrus ne peut, du reste, se faire qu'à terre; leur mouvement est si lent qu'il est souvent très-difficile à reconnaître; c'est par comparaison avec des objets fixes à terre qu'on parvient à s'en rendre compte ; les navires ne pourraient donc en tirer aucune utilité, en admettant qu'on réussisse à conclure quelque induction profitable de la marche de ces nuages.

Mais l'ouragan s'avance et bientôt il va frapper la colonie, les nim[bus] chassent rapidement sans que le vent souffle encore, et cette mar[che] rapide des nuages peut, avec ce que nous avons dit des inductions tir[ées] de l'état de la mer, faire pressentir la course probable de l'ouragan.

Si les nimbus, chassant du S. E., paraissent incliner vers l'E. S. les vents suivront la même variation, et on doit présumer que le cyc[lone] passera au Nord de l'observateur ; si, au contraire, les variations [de] la marche des nuages ont lieu vers le Sud, l'ouragan se dirige au Su[d de] l'observateur.

C'est de l'étude très-attentive de la mer et des nuages qu'on [peut] conclure quelques probabilités sur la marche d'une perturbation ; ces probabilités, si utiles au moment où l'on va être forcé d'appareiller, ne peuvent pas être calculées pour tous les cyclones, mais cependant on doit pouvoir assez approcher de la vérité pour que j'aie cru utile d'insérer, dans la police de rade, des signaux qui font connaître aux officiers commandant à bord des navires les observations recueillies à terre et les présomptions qu'on en tire.

Malheureusement ce n'est pas la certitude, il n'existe encore que des probabilités que les faits peuvent démentir plus tard; d'ailleurs il est possible, ainsi que nous l'avons dit, qu'un ouragan, après s'être dirigé sur la Réunion pendant quelques jours et jusqu'au moment de l'appareillage, se recourbe à l'Est avant de frapper la colonie; le signal peut donc se trouver en défaut quelque temps après qu'il a été fait, et je ne saurais trop redire aux capitaines qu'ils ne doivent s'en rapporter qu'à leurs propres observations pour reconnaître si un ouragan, auquel ils sont soumis, passe au Nord ou au Sud du navire qu'ils commandent; leur manœuvre ne doit être basée que sur la certitude qu'ils acquièrent par eux-mêmes, et non sur les présomptions émises par celui qui donne l'ordre d'appareiller.

A mesure que l'ouragan frappe sur la colonie, l'incertitude cesse. A la première variation du vent, il ne reste aucun doute sur la course de l'ouragan, et l'on peut prévoir quels seront les quartiers qui seront particulièrement atteints, aussi bien que ceux qui seront épargnés.

Nous avons dit déjà comment le baromètre pouvait faire préjuger la durée approximative d'un ouragan; cet instrument nous fournit des données de plus en plus exactes à mesure que le cyclone poursuit sa route.

On sait en effet que, quelle que soit la marche de l'ouragan, soit qu'il passe directement sur l'île, soit qu'il passe au Nord ou au Sud, on est au point le plus rapproché du centre dès que le baromètre commence à osciller et que son mouvement de baisse s'arrête. Quand on voit cet instrument monter et baisser à chaque demi-heure, sans avoir de mouvement prononcé, soit en hausse, soit en baisse, on peut être assuré qu'on se trouve à la plus courte distance du centre; la plus grande violence de l'ouragan a été ressentie et les rafales ne vont plus aller désormais qu'en diminuant; c'est alors un indice très-rassurant et qui doit ramener l'espoir et la confiance chez tous ceux dont les intérêts sont si cruellement menacés par le passage du météore dévastateur.

Un autre indice de la cessation prochaine de l'ouragan nous est fourni par les éclairs qui sillonnent l'atmosphère, et le tonnerre qui fait entendre ses roulements prolongés. Il est très-rare qu'on observe ces signes d'électricité dans la première partie de l'ouragan; au centre on les remarque quelquefois, mais ils accompagnent presque toujours la dernière moitié du cyclone.

Les anciens habitants de l'île avaient coutume de dire que l'ouragan faisait revenir le beau temps parce qu'il nettoyait l'atmosphère; ces orages ne sont pas la cause de la cessation du mauvais temps, mais, comme ils font partie intégrante du phénomène et qu'ils ne se produi-

sent généralement que dans sa dernière moitié, l'observation n'en reste pas moins presque toujours exacte, et l'orage annonce réellement que le mauvais temps s'éloigne et tire à sa fin.

Le ras de marée qui diminue indique aussi que l'ouragan va se terminer ; dès que la mer s'embellit on peut être certain que la perturbation cessera prochainement.

Nous ne devons pas négliger de faire connaître un dernier symptôme du passage d'un cyclone au large de la Réunion, à une distance plus ou moins rapprochée.

Chaque fois qu'un cyclone frappe sur la Réunion, nous l'avons toujours vu accompagné de pluie, souvent très-abondante, et nous pouvons dire que les pluies torrentielles de l'hivernage ne sont dues qu'au passage d'une perturbation autour de nous ; aussi sont-elles presque toujours accompagnées d'un ras de marée et d'une baisse barométrique plus ou moins prononcée.

Les variations du vent, ou plutôt la manière dont la direction des nuages change successivement, pendant les quelques jours de la durée de la pluie, font reconnaître très-facilement si le cyclone a passé au Nord ou au Sud de l'île, et la baisse du baromètre indique à peu près la distance à laquelle le phénomène a eu lieu.

Enfin quand le cyclone s'est éloigné, que la mer s'est apaisée, et que le beau temps, tout à fait revenu, ne laisse plus apercevoir aucune trace de la perturbation qui vient de sévir, les vents généraux reprennent leur cours, le baromètre remonte à sa hauteur normale, et les marées diurnes font régulièrement sentir leur action jusqu'à ce qu'un nouveau météore vienne troubler la marche si parfaite de cet instrument précieux.

Lorsque les choses ne se présentent ainsi, lorsq le -
sage bien constaté d'un cyclone dans le voi , on le l
s'arrêter dans son mouvement de hausse, on it être esque
qu'une seconde perturbation s'avance, et il faut a
si quelqu'un des phénomènes indiqués ne vient confi r
qui est fourni par le baromètre.

Si l'on reconnaît positivement l'existence d'un n cy ne, il e
permis de faire d'avance quelques suppositions sur sa co pro
En effet, si le premier a passé au Nord ou au Sud de l'
tance assez considérable pour ne faire que très-peu sentir
on doit craindre que le second ne passe près de la Réunion ;
contraire, le second restera assez éloigné de la colonie,
été fortement atteinte par le premier.

Ces prévisions offrent de grandes probabilités, puisqu'il est recon

que les cyclones simultanés suivent des routes distinctes et qui ne se confondent que très-rarement les unes avec les autres.

Ainsi, en récapitulant les signes divers qui précèdent, accompagnent et suivent le passage d'un cyclone autour de la Réunion, nous pouvons les classer dans l'ordre suivant :

Cirrus, baisse progressive du baromètre, ras de marée, élévation du thermomètre, levers et couchers du soleil rouges et cuivrés, vents variables et quelquefois calme profond, horizon menaçant du N. E. au S. E., marche rapide des nimbus, et enfin déclaration des premières rafales. Pluie abondante, baisse rapide alors du baromètre, à mesure que les rafales augmentent de violence et jusqu'au moment où l'on se trouve à la plus courte distance du centre, moment indiqué par les oscillations bien marquées du baromètre, qui remonte ensuite à mesure que l'ouragan s'éloigne; diminution progressive du ras de marée, enfin quelquefois orage plus ou moins violent coïncidant avec la cessation prochaine du phénomène, retour du beau temps.

Tels sont à peu près tous les phénomènes qui font reconnaître la présence d'un ouragan au large ou dans le voisinage de l'île. Les uns se produisent successivement, les autres simultanément, mais il reste bien entendu que pour se prononcer avec quelque chance de ne pas se tromper, il faut que les uns et les autres se soient fait remarquer; il ne faut pas oublier que les prévisions que l'on tire d'un symptôme de mauvais augure peuvent être détruites plus tard par une observation nouvelle, en un mot il faut savoir attendre.

Il arrive souvent qu'on est obligé de modifier une supposition faite trop hâtivement. Un indice nouveau vient combattre l'opinion qu'on avait avancée, et l'on est obligé de discuter avec soi-même les suppositions qu'on avait faites; c'est là l'écueil des commençants, des observateurs qui débutent ; le moindre signe précurseur leur fait croire à l'existence d'un cyclone, ils en voient partout, en annoncent à tort et à travers, et c'est plus tard seulement qu'ils s'aperçoivent que l'expérience, en ceci comme en toute autre chose, ne s'acquiert qu'au prix de nombreuses erreurs.

III

PRÉCAUTIONS A PRENDRE PENDANT LA SAISON D'HIVERNAGE.

Les navires, qui en tout temps doivent être affourchés à Saint-Denis et sur les autres rades dès que le nombre des navires l'exige, auront

dans l'hivernage une embossure sur la chaîne de l'ancre de l'Est, afin de pouvoir appareiller promptement au premier signal, en démaillonnant la chaîne; l'embossure sera prise de manière à faire abattre au large en appareillant.

De bons orins munis de bouées seront toujours frappés sur les ancres et sur l'embossure.

Les capitaines veilleront à ce que le chargement soit toujours installé de manière à assurer une bonne navigation, et prendront en même temps les plus grandes précautions pour que l'arrimage ne soit pas exposé à être jeté, d'un bord à l'autre, par un coup de roulis. C'est la cause de presque tous les malheurs que nous avons à déplorer chaque année; le lest est projeté tout à coup d'un seul bord, le navire engage et le sacrifice de la mâture ne suffit pas toujours pour le faire sortir d'une position critique qu'on eût évitée par les précautions que j'indique ici.

On recommandera la plus grande attention aux signaux de la direction du port, et on exigera que les quarts de nuit soient régulièrement faits.

La brigantine et les focs seront toujours parés à être hissés et bordés; les meilleures voiles de cape enverguées et des faux-bras de basses vergues et de grand hunier mis en place.

Les bouts-dehors seront dépassés et réunis aux dromes.

Les dromes seront bien saisies, ainsi que les embarcations qui ne doivent pas servir ordinairement. Les gardes du gouvernail seront visitées et les palans mis sur la barre du gouvernail, afin de pouvoir remplacer la drosse si elle venait à casser. Des prélarts seront toujours disposés et prêts à être cloués sur les panneaux dès que la violence de la mer l'exigera; les pompes seront visitées et garnies avec soin.

Un relèvement exact du mouillage sera fait tous les soirs et avant d'appareiller si le temps force au déradage.

Il est bien rare qu'on appareille autrement qu'en filant ses amarres par le bout; il faut donc que les bâtiments aient pris les dispositions nécessaires pour pouvoir mouiller, s'ils étaient drossés vers la terre par les courants pendant les calmes qui règnent quelquefois à l'approche d'un ouragan.

Les mâts de perroquet seront dépassés dès qu'on sera assez au large pour ne rien craindre de la terre.

Les vergues devront être bien assujetties, les balancines et les palans de roulis renforcés, s'il est possible; les voiles inutiles fortement rabantés avec des drisses de bonnettes.

Les ancres seront saisies avec soin et leurs bosses de bout et serre-bosses seront doublées; enfin les haches seront montées sur le pont pour couper un mât si c'était là un dernier moyen de salut.

Dès que l'ouragan est déclaré, il n'est plus nécessaire de mettre la barre dessous pour tenir la cape; le navire se maintient à la cape sans cela, et l'on a toujours, au contraire, une peine infinie à le faire arriver lorsque cela devient indispensable. Mettre la barre dessous est donc inutile ou plutôt nuisible ; c'est exposer le gouvernail et la barre à être brisés par la violence des coups de mer qui frappent sur le navire.

Toutes ces recommandations sembleront peut-être exagérées et par trop minutieuses, mais on ne saurait prendre trop de précautions pour prévenir les effets funestes des ouragans qui soufflent dans nos parages.

Tout doit être prévu avant que le coup de vent soit déclaré. Au milieu de la violence d'un ouragan il n'y a rien à faire, rien qu'à courber la tête, si, par négligence, on n'est pas prêt pour tous les événements qui doivent infailliblement se présenter !

Lorsque le temps devient menaçant et que l'appareillage est ordonné, la manœuvre des navires est tout d'abord commandée par l'obligation d'échapper à la proximité de la terre; les capitaines ne sont donc pas libres de leurs mouvements; cependant il est facile d'indiquer les manœuvres les plus convenables pour chacun des cas qui peuvent se présenter.

IV

ROUTE ET MANŒUVRE A FAIRE, APRÈS L'APPAREILLAGE, POUR LES BATIMENTS MOUILLÉS SUR LES RADES DU NORD DE L'ILE DE SAINTE-ROSE A LA POSSESSION.

En général on appareille par des vents de S. E., il faut alors faire route au Nord en quittant la rade, jusqu'à ce qu'on soit à 10 ou 12 milles de terre, et se placer sous une voilure extrêmement réduite, car les ouragans soufflent souvent d'une manière aussi subite que violente.

Si le vent de S. E. souffle déjà grand frais et par fortes rafales et qu'on voie le baromètre baisser rapidement, il faut virer de bord sans hésiter et prendre la cape *bâbord amures*, jusqu'à ce que, par les variations du vent, on puisse reconnaître la course de l'ouragan.

A la distance où l'on se trouve de la côte, et avec cette direction du vent, on n'a rien à craindre du voisinage de la terre, car quoique la route du navire paraisse l'en rapprocher, la dérive l'en éloigne plus vite encore.

Si, après l'appareillage, les vents du S. E. quoique soufflant grand frais sont cependant maniables, si l'état du temps n'est pas encore assez obscur pour empêcher de distinguer autour de soi, si, en un mot, on n'a

10

aucune crainte des abordages, je conseillerai à tous les bâtiments qui se trouvent sur les rades de la partie Nord de l'île, de Sainte-Rose à la Possession, de laisser porter sous leur voilure réduite et d'aller se placer par le travers de Saint-Paul, et même plus Sud si c'est possible, toujours à 10 ou 12 milles de terre à la cape *bâbord amures*.

C'était la manœuvre de nos anciens et c'était la bonne. Persister à faire route au N. E. est la plus fâcheuse des déterminations, c'est aller se précipiter au-devant du danger dont on est menacé. Si l'on se décide à laisser porter sur Saint-Paul, il faut éviter d'approcher trop près de la pointe des galets, on pourrait être pris par les calmes qui règnent encore dans la baie de Saint-Paul et courir le risque d'être jeté sur la pointe.

Dès que l'ouragan est complétement déclaré, dès que l'on croit avoir des doutes sur la position des navires qui vous entourent, on doit reprendre promptement la cape *bâbord amures*.

On attend ainsi à la cape que le vent ait varié, pour voir si la route doit être changée ou conservée.

Un bâtiment à vapeur ne doit pas hésiter à se réfugier dans la baie de Saint-Paul. Tant que les vents de S. E. soufflent, Saint-Paul est préservé et l'on trouve le calme en rade alors que les navires à la mer sont soumis à toute la violence de l'ouragan. Dès qu'on voit la mer grossir à Saint-Paul et les nimbus fuir à l'Est, on est bien assuré que le cyclone passera au Nord de l'île, le bâtiment à vapeur doit aller alors plus au Sud et tourner ainsi le plus près de terre possible autour de l'île qui lui servira d'abri en l'empêchant d'avoir trop à souffrir du cyclone.

En se tenant à petite distance et en vue de terre il serait possible de profiter des signaux télégraphiques qui seraient faits dans les différents quartiers de l'île et donneraient les indices recueillis sur la marche probable de l'ouragan.

Les navires à voiles qui appareillent de Saint-Paul le font le plus souvent avec du calme et des folles brises qui les obligent à faire de la toile pour sortir de la rade; il faut diminuer de toile de bonne heure, car le vent soufflera en rafales violentes dès qu'on débouquera de la pointe des galets.

V

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN PASSANT AU NORD DE LA RÉUNION.

Si le vent de S. E. hale l'E. S. E. et l'Est, c'est-à-dire adonne dans ses variations pour le navire qui est à la cape bâbord amures, le cyclone

passe au Nord de la Réunion, et l'on peut être certain que les variations du vent continueront à l'E. N. E., N. E. et Nord; il est bien évident alors que c'est encore le cas de fuir sous le vent de l'île, de manière à s'en faire un abri tant que cela sera possible; mais dès que les rafales auront entraîné le navire au large il devra reprendre la cape bâbord amures. Avec de telles amures on ne court aucun risque d'être masqué par les sautes du vent, puisqu'il adonne toujours, et on échappe surtout au grand danger des coups de mer par l'arrière, danger inévitable si l'on avait les amures à tribord, parce qu'il faudrait laisser porter dès que le vent refuserait.

Ainsi que je l'ai dit déjà, la direction du navire vers la terre ne doit pas préoccuper; le chemin fait en ligne directe est complétement nul, tandis que la dérive jette au contraire le navire dans l'Ouest et l'O. S. O. Le courant produit par le mouvement de translation de l'ouragan, l'y entraîne bien plus rapidement encore, et il n'est pas rare de voir les navires poussés à plus de 50 lieues quelquefois dans l'Ouest de l'île pendant la durée du mauvais temps.

Lorsque le centre d'un ouragan passe à peu de distance, au Nord de la Réunion, la dérive entraîne tous les navires sur la ligne de translation très-près du centre; dans ce cas, les vents soufflent très-longtemps du S. E. en augmentant de violence, et la variation à l'Est et au N. E. ne se fait que très-tard et très-rapidement, alors que le baromètre est à son minimum de baisse.

Il est clair que si l'on attend à la cape jusqu'à ce moment, les amures à bâbord n'empêcheront pas les navires de faire des avaries très-graves après avoir été exposés aux plus grands dangers; il faudrait donc se décider promptement à courir au N. O. pour couper la ligne de translation en avant du centre, afin de se placer dans la partie maniable du cyclone, mais il ne faut pas oublier que cette manœuvre est toujours subordonnée à la facilité qu'on a de voir clair autour de soi et au nombre plus ou moins grand de navires qui vous entourent.

Les divers commandants des bâtiments de guerre à vapeur qui ont succédé à la *Somme*, depuis 1860, messieurs Aubry, Fleuriais, de la Chauvinière, Petit, Le Bourguignon Duperré, ont toujours adopté, dans ce cas, cette manœuvre hardie; aucun d'eux n'a fait d'avaries, et ils ont toujours regagné le mouillage les premiers, n'ayant eu qu'à se louer d'avoir suivi cette prescription de la loi des tempêtes.

Si les vents ont varié jusqu'à l'Est avant qu'on se soit décidé à fuir, il n'y faut plus songer, ce serait courir droit sur le centre du cyclone; il n'y a plus qu'à rester à la cape bâbord amures, jusqu'à la cessation de l'ouragan.

Si la violence du vent est telle que le navire ne puisse plus prêter côté et engage, si le salut de tous exige impérieusement le sacrifice de la mâture, qu'on se débarrasse du mât d'artimon, qu'on coupe le grand mât si c'est indispensable; mais, dès que le navire se relève, il faut conserver la cape bâbord amures.

Un bâtiment à vapeur de grande vitesse pourrait, après avoir couru sous le vent de l'île, essayer de gagner au Sud 50 ou 60 milles pour s'éloigner de la ligne de translation, mais la violence du vent et de la mer ne lui permettra pas de faire route longtemps, et il faudra bientôt mettre à la cape bâbord amures comme les autres navires.

VI

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN PASSANT AU SUD DE LA RÉUNION.

Si le vent de S. E. hale le S. S. E. et le Sud, il est certain qu'il continuera à haler le S. O. et l'Ouest et que le cyclone passera au Sud de la Réunion.

Si le navire conservait les amures à bâbord, le vent lui refuserait dans toutes ses variations, il faut donc virer de bord et persister à la cape tribord amures lorsque le vent n'est pas trop violent et ne fatigue pas trop le bâtiment.

Mais il n'y a que cette seule circonstance qui puisse motiver la cape à tribord, toujours on doit débuter par la cape *bâbord amures,* et ne la changer que dans le cas où les variations du vent indiquent clairement la course du cyclone au Sud de l'île et du bâtiment qui en est menacé.

Il est bien évident que, dans cette position, la meilleure route à faire serait de fuir au Nord, mais lorsqu'on pense que quarante ou cinquante navires sont à peu de distance les uns des autres, lorsqu'on sait qu'au milieu de ces phénomènes terribles on ne distingue rien autour de soi, même pendant le jour, comment s'exposer au danger si imminent d'un abordage, qui doit amener presque certainement la perte des deux navires qui se rencontrent dans un choc effroyable?

Si le temps n'est pas assez mauvais pour empêcher de voir à la distance de 4 ou 5 encablures, alors on peut fuir grand largue, pour s'éloigner du centre du cyclone, mais dès que l'incertitude se présente, il faut reprendre la cape *tribord amures*.

Nous avons conseillé de laisser porter, au début, sous le vent de Saint-Paul, mais c'était dans la supposition que l'appareillage avait lieu avec les vents de S. E. et que l'on n'avait pas encore reconnu la course future du cyclone, il n'est pas nécessaire de dire que, si les vents étaient déjà fixés au Sud, et bien plus encore au S. O., au moment de l'appareillage, il faut bien se garder de chercher à atteindre Saint-Paul, et l'on doit manœuvrer ainsi que nous venons de le dire, soit en prenant la fuite grand largue, soit en mettant à la cape tribord amures.

Il faut, dans ce cas d'un ouragan passant au Sud, se défier des courants qui souvent entraînent rapidement le navire à l'Est dans le sens de la dérive, et pourraient le jeter sur une côte au vent de laquelle il croirait être encore assez éloigné.

VII

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN PASSANT DIRECTEMENT SUR LA RÉUNION VENANT DU N. E. AU S. O.

Si les vents de S. E. ne varient pas, et si les rafales vont en augmentant à mesure que le baromètre baisse, le cyclone passe droit sur la Réunion et sur le navire, qui va être exposé à toutes les fureurs de l'ouragan et soumis, pour ainsi dire, à deux tempêtes aussi affreuses l'une que l'autre quoique soufflant de deux directions tout à fait opposées.

La position est bien critique et l'on ne sait pas ce qui peut advenir d'un bâtiment dans une aussi cruelle situation; mais que faire? La fuite doit vous sauver certainement, va-t-on s'y résoudre?

Je redoute à tel point les chances d'un abordage, que je n'ose conseiller cette manœuvre, pendant la nuit, au milieu de tous les navires dont on est entouré, et cependant c'est la seule manière d'agir.

Si les rafales de pluie n'obscurcissent pas l'atmosphère assez pour empêcher de distinguer à quelque distance, si l'on croit n'avoir pas de navire devant soi, cette manœuvre est praticable, mais qu'on veille bien sans cesse et de toute manière! Qu'on n'oublie pas qu'une minute de négligence peut causer la mort de tous ceux qui sont à bord d'un bâtiment qui fuit, s'il a le malheur d'en aborder un autre!

Si l'on a pu fuir et si l'on a réussi à placer son bâtiment dans le côté maniable du cyclone, ce qui est indiqué dès que les vents sont au S. O.,

il faut s'arrêter et prendre la cape tribord amures, jusqu'à ce que la hausse du baromètre et le beau temps permettent de songer au retour.

En tout cas et quelle que soit la position d'un navire, qui a déradé des rades de la colonie, par rapport à un cyclone, répétons encore qu'il ne prend jamais la fuite, la nuit, sans s'exposer aux plus grands dangers.

VIII

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN QUI DESCEND DU NORD AU SUD, A L'OUEST DE LA RÉUNION.

Nous avons dit qu'en général les ouragans commençaient par souffler du S. E., mais il arrive quelquefois que le cyclone frappe la Réunion quand il descend du Nord au Sud, en passant entre cette île et Madagascar ; nous en avons cité des exemples dans le cours de cette étude, les vents sont alors N. E. au début, tournant ensuite au Nord et au N. O.

Si le vent du N. E. était par rafales violentes au moment de l'appareillage, il est bien certain que les deux bordées de l'E. S. E. et du N. N. O. seraient également funestes ! La première parce que la dérive et la lame du ras de marée pousseraient le navire à la côte avant qu'il ait doublé l'île, et la seconde parce que les vents ne tardant pas à haler le Nord, le navire aurait à courir les mêmes dangers tant qu'il n'aurait pas dépassé Saint-Paul; heureusement il arrive pour Saint-Denis et pour tous les quartiers du Nord de l'île que les vents de N. E. ne soufflent jamais violemment, quelquefois même ils ne se font pas sentir du tout, à cause des montagnes qui les repoussent, ainsi que nous aurons occasion de le dire plus loin ; le vent peut donc être déjà au Nord au moment de l'appareillage; les deux bordées de l'Est et de l'Ouest sont encore également périlleuses surtout si la brise est faible, on doit cependant préférer celle de l'Est parce que les vents haleront sûrement le N. N. O. et le N. O. et permettront aux navires de s'élever facilement de la côte.

Il est bien évident que tant que les vents du Nord sont faibles on ne doit pas appareiller, le navire n'a rien à en craindre, et il est préférable d'attendre que les vents aient tourné au N. O. ; on ne doit appareiller avec les vents de Nord que si le navire court risque de chasser à la côte.

Un bâtiment à vapeur n'a pas besoin d'attendre, aussi doit-il dans ce cas prendre la bordée de l'Est sans hésiter, en s'élevant de la côte le plus possible et courir ainsi jusqu'à ce que la violence du vent et de la mer ne lui permette plus de faire route.

Comme on le voit, cette circonstance d'un ouragan qui frappe la Réunion, en descendant du Nord au Sud, est la plus défavorable pour les navires qui se trouvent dans la partie Nord de l'île, et surtout en rade de Saint-Denis; heureusement cela ne se présente que dans de rares exceptions.

IX

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN DESCENDANT DU NORD AU SUD, A L'EST DE LA RÉUNION.

Si l'ouragan passe à l'Est de la Réunion, les vents sont du S. S. E. et même du Sud, au moment de l'appareillage; si la baisse du baromètre et les apparences du temps n'indiquent pas que le cyclone doit passer près de la colonie, il faut prendre la cape tribord amures, après s'être éloigné à 10 ou 12 milles de la terre.

Si, au contraire, le cyclone passe très-près de l'île, entre Maurice et la Réunion, il faut courir au N. O. ou au Nord jusqu'à ce que le baromètre ait suffisamment remonté et que les apparences du temps soient devenues meilleures; on prend alors la cape tribord amures et l'on cherche, dès que le temps est maniable, à rejoindre le mouillage le plus promptement possible avec les vents d'Ouest qui ne durent jamais bien longtemps.

X

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN PASSANT DIRECTEMENT SUR LA RÉUNION EN DESCENDANT DU NORD AU SUD.

Le calme peut avoir précédé les rafales du cyclone qui débute alors par des vents d'Est; la seule route à faire est de prendre la fuite dans l'Ouest avec toutes les précautions de surveillance dont j'ai parlé plus haut, jusqu'à ce que les vents, ayant varié au S. E., au Sud et au

S. O., indiquent d'une manière claire que le navire se trouve dans le demi-cercle maniable, où il doit prendre la cape tribord amures.

C'est encore une des positions les plus défavorables pour les navires mouillés sur les rades de la partie du vent de la colonie, car si l'on se met à la cape au début, on doit être fatalement entraîné à la côte, et d'un autre côté on ne peut prendre la cape que tribord amures, risquant d'être masqué lorsque les vents sauteront à l'Ouest ; la fuite avec tous ses dangers est alors la seule manœuvre à faire.

XI

MANŒUVRE A FAIRE POUR LES NAVIRES MOUILLÉS SUR LES RADES DES QUARTIERS SOUS LE VENT.

La route à faire au début pour les navires qui sont mouillés sur les rades des quartiers sous le vent, de Saint-Pierre à Saint-Paul, est tout naturellement indiquée, puisqu'ils se trouvent là où je conseille aux autres d'aller se placer ; la seule préoccupation des capitaines doit être de s'éloigner de la terre, et lorsqu'ils s'en trouvent à 10 ou 12 milles, ils doivent comme toujours prendre la cape bâbord amures.

La manœuvre à faire ensuite est exactement la même que celle indiquée précédemment pour les différents cas qui peuvent se présenter. Il n'y a rien à changer à ce que nous venons de conseiller aux navires qui appareillent des rades de la partie Nord de l'île.

Il n'est pas nécessaire de dire que toutes ces prescriptions sont indiquées dans la supposition que le vent est déjà frais au moment où l'on se décide à les suivre, et qu'on est bien sûr qu'il dépend du cyclone qui est en marche.

Si l'on se hâtait de manœuvrer avec les folles brises qui précèdent souvent les ouragans, on s'exposerait à de graves erreurs ; il faut savoir attendre dès qu'on est à 12 ou 15 milles de la terre, à la cape *bâbord amures*, avant de se décider à faire une manœuvre quelconque.

XII

MANŒUVRE A FAIRE POUR LE RETOUR AU MOUILLAGE.

Après avoir subi les diverses phases d'un ouragan, il faut songer à revenir au mouillage et se hâter, car le temps est précieux dans la

saison d'hivernage; aussi, dès que le vent mollit un peu, doit-on faire toute la toile possible, afin de se mettre en bonne position pour reprendre ses amarres.

Quelle que soit, du reste, l'apparence du temps, les indices les plus certains, ceux qui ne trompent jamais, sont fournis par le baromètre; dès qu'il remonte, la navire a supporté la plus grande violence de l'ouragan, et, s'il a résisté jusqu'à ce moment, il ne doit plus craindre les effets du vent qui désormais ira en diminuant jusqu'au retour du beau temps.

Si l'ouragan a passé au Nord de l'île, le navire a été nécessairement obligé de conserver la cape *bâbord amures*, et la dérive, autant que le courant de translation, l'a placé dans l'O. S. O. et peut-être le S. O. de la Réunion à une assez grande distance; il faut alors profiter des vents de N. E. et de Nord appartenant encore à l'ouragan pour se haler dans l'Est le plus possible, et se mettre en position de profiter des vents généraux aussitôt qu'ils auront remplacé le mauvais temps.

Si l'ouragan a passé au Sud de l'île, le navire, soit qu'il ait pris la fuite, soit qu'il ait pris la cape tribord amures, se trouve dans le N. O. de la Réunion ; il doit alors manœuvrer promptement et profiter des vents d'Ouest et de N. O., dépendant du cyclone, pour revenir au mouillage, ce qui lui est toujours facile puisque ces vents lui permettent de courir grand largue. Il est encore bien moins nécessaire que précédemment d'attendre le retour du beau temps pour manœuvrer; dès que l'horizon s'est un peu éclairci, dès que la hausse du baromètre est bien marquée, il faut rallier au plus vite, et un navire bien commandé doit toujours, dans ce cas, pouvoir reprendre ses amarres avec les vents qui appartiennent encore au cyclone qui l'a forcé à l'appareillage.

Si on néglige de faire ainsi, si on attend que le temps soit entièrement remis, on peut se trouver pris au large par des calmes prolongés, ce qui arrive souvent à la suite des ouragans, et on est exposé à perdre du temps sans nécessité, pour n'avoir pas adopté promptement une manœuvre plus intelligente.

Je ne terminerai pas ce que j'ai à dire des manœuvres concernant les navires mouillés sur les diverses rades de la colonie sans combattre cette opinion que les ouragans arrivent comme des coups de foudre et qu'on peut être surpris par eux au moment où l'on s'y attend le moins.

Un cyclone donne des signes de son existence trois ou quatre jours au moins avant qu'il ne frappe; un observateur attentif sait donc très-bien, au moment de se livrer au repos, s'il peut le faire en toute sécurité; les nuits qui exigent une surveillance continue sont rares dans l'hivernage, et les surprises ne peuvent avoir lieu que pour les officiers qui ne veil-

lent pas, ou qui ne veulent pas apprendre à connaître les pronostics si intelligibles des phénomènes de la nature.

D'ailleurs tous les hivernages ne sont pas mauvais, et la colonie a vu des périodes de sept et huit années sans avoir à souffrir des atteintes d'un ouragan.

Qu'on ne s'effraye donc pas outre mesure et qu'on n'oublie pas que le sort du navire dépend toujours de son bon état de navigabilité et des précautions qu'on aura prises avant d'être obligé de mettre sous voiles.

Un navire bien lesté et bien préparé peut toujours supporter, sans trop de dommages, les fureurs d'un ouragan, pourvu qu'il manœuvre convenablement ; nous avons eu, en 1860, la preuve qu'un ouragan n'est à redouter que pour ceux qui ignorent les règles si simples que nous avons établies, ou qui ne veulent pas s'y conformer.

Dans certains cas même il vaut mieux se trouver à que d port sur lequel passe le centre d'un ouragan. L'île Mau : a se jours de ravages horribles, et si la Réunion a enregistré si désastres maritimes, cela n'est dû qu'à l'ignorance où l ., jusqu'ici, des lois qui président à la marche de ces météores.

Un port n'abrite pas les navires dans ces cataclysmes, et Port-Louis a gardé le souvenir de sinistres immenses.

En 1760, le 27 janvier, l'escadre de d'Aché a été presque détruite par un cyclone qui a chaviré et broyé, les uns contre les navires de guerre qui s'étaient réfugiés à Port-Louis.

En 1786, le 15 décembre, un ouragan terrible a causé des a désastreuses à tous les navires dans le port.

En 1818, nous avons déjà dit que, le 1er mars, presque tous les navires ont fait de graves avaries, quelques-uns ont chaviré et une frégate anglaise a été jetée à la côte dans le Trou Fanfaron.

En 1824, le 23 février, cinquante navires ont été endommagés et un grand nombre poussés à la côte.

En 1861, le 16 février, les mêmes effets se sont produits. Un navire a sombré, plusieurs ont été jetés à la côte, et presque tous ont fait des avaries plus ou moins considérables, tandis que tous nos navires appareillés sont revenus sans avoir beaucoup souffert et n'ayant que quelques avaries insignifiantes.

En 1868, dans le cyclone des 11 et 12 mars, Port-Louis a vu se renouveler les désastres de celui qui a frappé cette colonie en 1818. nombreux navires échoués dans le port, d'autres avec des avari t graves n'ont pu reprendre la mer, et l'on a eu, tant en rade que l campagnes, à constater la mort d'un nombre, trop gra c victimes infortunées.

J'ai eu occasion de dire qu'à Mozambique, port plus favorablement disposé pour les navires que celui de Port-Louis, il n'était resté que trois navires à l'ancre à la suite du cyclone qui s'y est fait sentir en 1858; une goëlette de guerre, des bricks, des trois-mâts et de nombreux bateaux arabes ont été jetés à la côte, qui a été couverte des cadavres de nombreuses victimes.

Les ports, dans cette circonstance, loin d'être des abris, deviennent des dangers auxquels il est impossible de se soustraire. Nos rades foraines sont donc préférables dans certains cas, et un officier, sûr de son navire, doit mettre à la voile sans la moindre appréhension, se reposant sur sa prudence et son sang-froid pour échapper aux chances d'un combat qu'il doit envisager avec une confiante tranquillité!

Je dirai à cette occasion qu'il faut bien se garder de chercher à prendre le mouillage du Pavillon, à Port-Louis, avec le temps menaçant et le baromètre en baisse prononcée; la seule chose à faire, si les vents sont du S. E. à l'Est, est de s'efforcer de descendre dans le Sud à l'abri de l'île, et de garder bâbord amures. A plus forte raison devrait-on agir ainsi lorsque les vents sont déjà au N. E., car on doit s'attendre à les voir sauter au Nord et au N. O. d'une manière subite, et on s'exposerait à faire naufrage sur les récifs comme il est arrivé au *Mooresford* le 1er février 1863; sur quarante-deux hommes d'équipage et quatre passagers, quinze hommes seulement parvinrent à se sauver. La mer est si forte alors au Pavillon, qu'elle déferle au delà de la bouée; il faut donc, si l'on est déjà mouillé, abandonner un endroit si dangereux, et si l'appareillage n'est plus possible, il faut mouiller toutes ses ancres; s'empresser de dégréer les vergues et de dépasser les mâts; enfin si, malgré toutes ces précautions, le navire chasse sur ses amarres, on ne doit pas hésiter à sacrifier toute la mâture afin d'offrir le moins de prise au vent et à la mer.

Le port de Maurice a cet inconvénient d'être un port ouvert au N. O. et d'avoir une entrée beaucoup plus large que le port lui-même, et il en résulte que les lames énormes qui se précipitent dans cette ouverture n'ont pas la place nécessaire pour se développer et s'engouffrent dans le port avec la plus grande violence, le niveau de l'eau est surélevé et les navires sont violemment jetés les uns sur les autres; il n'en serait pas de même si l'on faisait à la Réunion un port dont l'entrée étroite ne laisserait passer qu'un volume d'eau limité, qui trouverait à s'épanouir dans l'enceinte plus large où seraient abrités les navires.

CHAPITRE VII

I. Impossibilité de prévoir si les cyclones seront fréquents pendant l'hivernage. — II. Non-influence des quartiers de la lune sur les changements de temps et les ouragans. — III. Influence des terres sur la marche des cyclones. Hauteur des cyclones au-dessus de l'horizon. — IV. Tableau comparatif des observations météorologiques faites à la Réunion pendant le passage du cyclone de février 1861 à l'Est et au Sud de cette île. — V. Tableau comparatif des observations météorologiques faites à la Réunion pendant le passage du cyclone de février 1860 au Nord de cette île. — VI. Des ras de marée. Preuve que les ras de marée sont toujours occasionnés par le passage d'un cyclone à une distance quelconque de la Réunion. — VII. Des inondations. Preuve que les inondations et les grandes pluies de l'hivernage sont la conséquence des cyclones passant à quelque distance de la Réunion.

I

IMPOSSIBILITÉ DE PRÉVOIR SI LES CYCLONES SERONT FRÉQUENTS PENDANT L'HIVERNAGE.

Après avoir vu quels sont les signes indicateurs des ouragans à la Réunion et les manœuvres à faire pour chacun des cas qui peuvent se présenter, on se demandera si l'on peut prévoir, pendant la belle saison, le temps qu'il fera dans l'hivernage.

Les îles Maurice et la Réunion, qui se trouvent, pour ainsi dire, sur le passage des cyclones, sont tout naturellement très-exposées à se voir ravagées dans la mauvaise saison par les météores qui sillonnent les mers intertropicales; chaque année, en effet, on voit passer autour de ces deux îles des perturbations nombreuses qui pourraient tout aussi bien les frapper directement; les relations des coups de vent qui ont désemparé des navires à quelque distance viennent confirmer les suppositions faites à terre, et nous apprendre que dix ou douze cyclones, souvent plus, sévissent tous les ans dans nos parages pendant les quatre à cinq mois d'hivernage; comment donc prévoir à l'avance si ces phénomènes frapperont ou non les îles sœurs; quelles observations peuvent guider en cette matière?

J'ai bien souvent entendu avancer que les années sèches, c'est-à-dire celles pendant lesquelles il tombait peu de pluie dans les mois de la belle saison, étaient aussi les années où les coups de vent sont les plus fréquents; d'autres prétendent que ce sont au contraire les années plu-

vieuses, de sorte qu'il n'y a aucune foi à ajouter à ces opinions divergentes qui ne sont basées sur aucune étude suivie et consciencieuse.

Je serais porté à croire, cependant, que les années sèches pendant la belle saison peuvent faire supposer un hivernage tourmenté, et voici pourquoi :

En admettant qu'il tombe à la Réunion la même quantité d'eau tous les ans, ce qui est à peu près généralement exact, il est évident que la sécheresse de la belle saison doit être compensée par des pluies plus abondantes dans l'hivernage, pluies qui ne sont, comme nous le démontrerons plus tard, que la conséquence du passage des cyclones autour de l'île. Plus la sécheresse aura été grande, plus les cyclones devraient être nombreux pour que la compensation s'établisse. Peut-être y a-t-il dans cette observation un indice dont on pourra tirer quelque conclusion pour l'avenir ; je dois avouer néanmoins que je n'ai pu obtenir aucun résultat positif de mes études à cet égard.

Une opinion assez généralement accréditée, c'est que l'hivernage doit être mauvais toutes les fois que le temps de la belle saison a été troublé, c'est-à-dire lorsque les vents d'Ouest ont régné plus généralement qu'à l'ordinaire à Saint-Denis.

Les vents d'Ouest, qui arrivent jusqu'à Saint-Denis, de mai à novembre, ne sont que la conséquence des cyclones qui passent au loin par les latitudes du cap de Bonne-Espérance ; ce serait donc établir une corrélation entre les coups de vent de ces parages et ceux qui doivent se faire sentir plus tard dans les régions tropicales ; j'ai fait quelques recherches à ce sujet, et je n'ai malheureusement pas pu arriver à un résultat appréciable.

Les vents se partagent en moyenne pendant l'année, de la manière suivante à la Réunion :

Tableau indiquant le nombre de jours dans l'année pendant lesquels le vent souffle de diverses directions à Saint-Denis, Saint-Paul et Saint-Pierre.

VENT DE	NORD.	N. E.	EST.	S. E.	SUD.	S. O.	N. O.	OUEST.
Saint-Denis. .	2	12	100	172	17	9	18	27
Saint-Paul.. .	1	95	12	3	5	145	37	48
Saint-Pierre. .	2	3	85	143	33	50	35	7

Ce tableau fait voir combien la direction générale des vents est différente pour Saint-Denis et Saint-Paul. Les vents de la partie de l'Est

soufflent à Saint-Denis pendant 284 jours, tandis que Saint-Paul enregistre 230 jours de vents de la partie de l'Ouest ; Saint-Pierre se rapproche des moyennes de Saint-Denis, cependant les vents de la partie Ouest y sont plus fréquents.

La moyenne générale des vents de la partie Ouest (S. O., Ouest et N. O.) est pour Saint-Denis de 54, sur lesquels, de mai à novembre, la moyenne est de 26.

En 1820, le nombre de jours de vents d'Ouest dans la belle saison a été de 36, et autant en 1840, cependant les hivernages de 1821 et 1841 n'ont pas été plus mauvais que les autres. Il n'y a eu que 21 jours de vents d'Ouest en 1859, et nous avons vu, en 1860, les navires forcés d'appareiller quatre fois différentes ; on n'a pas encore oublié les désastres du mois de février si fatal aux navires dans cette année déplorable. Rien donc de démontré dans cette nouvelle assertion, et rien qui puisse nous faire émettre quelque supposition probable sur le temps pendant la saison de l'hivernage.

Les seules prévisions certaines sont celles dont j'ai parlé précédemment, et qui ne s'appliquent qu'aux observations faites pendant les quelques jours qui précèdent la déclaration d'un ouragan. Quant à prévoir, deux ou trois mois d'avance, les chances que nous aurons à courir pendant l'hivernage, c'est, je le répète, absolument impossible dans l'état actuel de nos connaissances, et il n'y a aucune croyance à ajouter aux prédictions de ceux qui les font avec tant d'assurance chaque année.

II

NON-INFLUENCE DES QUARTIERS DE LA LUNE SUR LES CHANGEMENTS DE TEMPS ET LES OURAGANS.

Une question bien controversée est celle de l'influence de la lune sur les changements de temps, influence qui compte encore bon nombre de partisans parmi les marins ; combien en est-il parmi eux qui attendent ou redoutent un changement de quartier selon qu'ils désirent ou craignent un changement de temps ? Combien de fois n'entend-on pas dire : c'est la nouvelle lune, c'est le premier quartier, etc., qui nous amène ce temps-là, ou bien encore : la lune a commencé mauvaise, nous en aurons pour tout le quartier ?

C'est là cependant une erreur bien reconnue par les observateurs consciencieux, et l'on peut dire hardiment que ce n'est qu'un préjugé sans aucune espèce de fondement.

Malheureusement ce préjugé subsistera longtemps encore, surtout parmi les marins, car les vérités les plus incontestables ont besoin de se produire dans un milieu favorable pour être admises sans restriction.

Les marins sont observateurs, leur vie se passe à la mer et leur devoir, autant que leur loisir forcé, les oblige à s'occuper du temps et à prévoir, autant que possible, les changements qui vont survenir.

Ceux qui ont pour eux l'expérience parlent avec assurance de l'influence de la lune et ne manquent pas de faire remarquer avec soin les événements qui coïncident avec les prédictions qu'ils ont faites ; ils évitent de parler des circonstances où leur savoir a été en défaut et ils accueillent avec un superbe dédain celui qui ose douter de leur infaillibilité.

Convaincus par cette assurance et pleins de confiance, d'ailleurs, dans leurs supérieurs par le grade aussi bien que par l'expérience acquise, les jeunes gens admettent l'influence de la lune sur le temps comme une vérité maritime fondamentale qu'on ne se donne pas la peine de vérifier par soi-même, et la tradition passe ainsi de bouche en bouche et passera longtemps encore, malgré toutes les protestations des météorologistes ; il est si facile de se laisser aller au courant des idées reçues et si pénible de le remonter ou de le combattre !

Et cependant, à y regarder de près, que devrait-on croire d'une idée admise par tous, mais qui n'est cependant pas la même pour tous ? Les uns disent que le changement de temps se présente surtout aux changements de quartier, les autres que c'est le troisième jour auparavant ou le troisième jour après, beaucoup enfin que c'est surtout pendant les trois jours auparavant ou les trois jours après qu'on doit s'attendre à ces variations, et chacun de ces partisans de l'influence lunaire affirme que c'est le résultat d'une longue expérience, appuyée sur des faits cités avec autorité.

D'où vient donc que l'expérience n'a pas révélé la même conclusion à tous ces observateurs ? C'est que cette prétendue expérience n'est que le résultat d'observations incomplètes et mal faites, et qu'en réalité rien ne vient corroborer ce qu'avancent les uns et les autres.

Je n'ai jamais compris, du reste, que les habitants de la Réunion aient pu croire à l'influence qu'exerce la lune en voyant combien est différente chaque année climatérique pour les deux parties de l'île : au vent et sous le vent.

Tous les ans, nous entendons les habitants de la partie du vent se

il faut s'arrêter et prendre la cape tribord amures, jusqu'à ce que la hausse du baromètre et le beau temps permettent de songer au retour.

En tout cas et quelle que soit la position d'un navire, qui a déradé des rades de la colonie, par rapport à un cyclone, répétons encore qu'il ne prend jamais la fuite, la nuit, sans s'exposer aux plus grands dangers.

VIII

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN QUI DESCEND DU NORD AU SUD, A L'OUEST DE LA RÉUNION.

Nous avons dit qu'en général les ouragans commençaient par souffl[illegible] du S. E., mais il arrive quelquefois que le cyclone frappe la Réunio[illegible] quand il descend du Nord au Sud, en passant entre cette île et Madagascar; nous en avons cité des exemples dans le cours de cette étude[illegible] les vents sont alors N. E. au début, tournant ensuite au Nord [illegible] au N. O.

Si le vent du N. E. était par rafales violentes au moment de l'appareillage, il est bien certain que les deux bordées de l'E. S. E. et [illegible] N. N. O. seraient également funestes! La première parce que la dérive et la lame du ras de marée pousseraient le navire à la côte avant qu'il ait doublé l'île, et la seconde parce que les vents ne tardant pas à haler le Nord, le navire aurait à courir les mêmes dangers tant qu'il n'aurait pas dépassé Saint-Paul; heureusement il arrive pour Saint-Denis et pour tous les quartiers du Nord de l'île que les vents de N. E. ne soufflent jamais violemment, quelquefois même ils ne se font pas sentir du tout, à cause des montagnes qui les repoussent, ainsi que nous aurons occasion de le dire plus loin; le vent peut donc être déjà au Nord au moment de l'appareillage; les deux bordées de l'Est et de l'Ouest sont encore également périlleuses surtout si la brise est faible, on doit cependant préférer celle de l'Est parce que les vents haleront sûrement le N. N. O. et le N. O. et permettront aux navires de s'élever facilement de la côte.

Il est bien évident que tant que les vents du Nord sont faibles on ne doit pas appareiller, le navire n'a rien à en craindre, et il est préférable d'attendre que les vents aient tourné au N. O.; on ne doit appareiller avec les vents de Nord que si le navire court risque de chasser à la côte.

Un bâtiment à vapeur n'a pas besoin d'attendre, aussi doit-il dans ce cas prendre la bordée de l'Est sans hésiter, en s'élevant de la côte le plus possible et courir ainsi jusqu'à ce que la violence du vent et de la mer ne lui permette plus de faire route.

Comme on le voit, cette circonstance d'un ouragan qui frappe la Réunion, en descendant du Nord au Sud, est la plus défavorable pour les navires qui se trouvent dans la partie Nord de l'île, et surtout en rade de Saint-Denis; heureusement cela ne se présente que dans de rares exceptions.

IX

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN DESCENDANT DU NORD AU SUD, A L'EST DE LA RÉUNION.

Si l'ouragan passe à l'Est de la Réunion, les vents sont du S. S. E. et même du Sud, au moment de l'appareillage; si la baisse du baromètre et les apparences du temps n'indiquent pas que le cyclone doit passer près de la colonie, il faut prendre la cape tribord amures, après s'être éloigné à 10 ou 12 milles de la terre.

Si, au contraire, le cyclone passe très-près de l'île, entre Maurice et la Réunion, il faut courir au N. O. ou au Nord jusqu'à ce que le baromètre ait suffisamment remonté et que les apparences du temps soient devenues meilleures; on prend alors la cape tribord amures et l'on cherche, dès que le temps est maniable, à rejoindre le mouillage le plus promptement possible avec les vents d'Ouest qui ne durent jamais bien longtemps.

X

MANŒUVRE A FAIRE DANS LE CAS D'UN OURAGAN PASSANT DIRECTEMENT SUR LA RÉUNION EN DESCENDANT DU NORD AU SUD.

Le calme peut avoir précédé les rafales du cyclone qui débute alors par des vents d'Est; la seule route à faire est de prendre la fuite dans l'Ouest avec toutes les précautions de surveillance dont j'ai parlé plus haut, jusqu'à ce que les vents, ayant varié au S. E., au Sud et au

S. O., indiquent d'une manière claire que le navire se trouve dans le demi-cercle maniable, où il doit prendre la cape tribord amures.

C'est encore une des positions les plus défavorables pour les navires mouillés sur les rades de la partie du vent de la colonie, car si l'on se met à la cape au début, on doit être fatalement entraîné à la côte, et d'un autre côté on ne peut prendre la cape que tribord amures, risquant d'être masqué lorsque les vents sauteront à l'Ouest; la fuite avec tous ses dangers est alors la seule manœuvre à faire.

XI

MANŒUVRE A FAIRE POUR LES NAVIRES MOUILLÉS SUR LES RADES DES QUARTIERS SOUS LE VENT.

La route à faire au début pour les navires qui sont mouillés sur les rades des quartiers sous le vent, de Saint-Pierre à Saint-Paul, est tout naturellement indiquée, puisqu'ils se trouvent là où je conseille aux autres d'aller se placer; la seule préoccupation des capitaines doit être de s'éloigner de la terre, et lorsqu'ils s'en trouvent à 10 ou 12 milles, ils doivent comme toujours prendre la cape bâbord amures.

La manœuvre à faire ensuite est exactement la même que celle indiquée précédemment pour les différents cas qui peuvent se présenter. Il n'y a rien à changer à ce que nous venons de conseiller aux navires qui appareillent des rades de la partie Nord de l'île.

Il n'est pas nécessaire de dire que toutes ces prescriptions sont indiquées dans la supposition que le vent est déjà frais au moment où l'on se décide à les suivre, et qu'on est bien sûr qu'il dépend du cyclone qui est en marche.

Si l'on se hâtait de manœuvrer avec les folles brises qui précèdent souvent les ouragans, on s'exposerait à de graves erreurs; il faut savoir attendre dès qu'on est à 12 ou 15 milles de la terre, à la cape *bâbord amures*, avant de se décider à faire une manœuvre quelconque.

XII

MANŒUVRE A FAIRE POUR LE RETOUR AU MOUILLAGE.

Après avoir subi les diverses phases d'un ouragan, il faut songer à revenir au mouillage et se hâter, car le temps est précieux dans la

saison d'hivernage; aussi, dès que le vent mollit un peu, doit-on faire toute la toile possible, afin de se mettre en bonne position pour reprendre ses amarres.

Quelle que soit, du reste, l'apparence du temps, les indices les plus certains, ceux qui ne trompent jamais, sont fournis par le baromètre; dès qu'il remonte, la navire a supporté la plus grande violence de l'ouragan, et, s'il a résisté jusqu'à ce moment, il ne doit plus craindre les effets du vent qui désormais ira en diminuant jusqu'au retour du beau temps.

Si l'ouragan a passé au Nord de l'île, le navire a été nécessairement obligé de conserver la cape *bâbord amures*, et la dérive, autant que le courant de translation, l'a placé dans l'O. S. O. et peut-être le S. O. de la Réunion à une assez grande distance; il faut alors profiter des vents de N. E. et de Nord appartenant encore à l'ouragan pour se haler dans l'Est le plus possible, et se mettre en position de profiter des vents généraux aussitôt qu'ils auront remplacé le mauvais temps.

Si l'ouragan a passé au Sud de l'île, le navire, soit qu'il ait pris la fuite, soit qu'il ait pris la cape tribord amures, se trouve dans le N. O. de la Réunion ; il doit alors manœuvrer promptement et profiter des vents d'Ouest et de N. O., dépendant du cyclone, pour revenir au mouillage, ce qui lui est toujours facile puisque ces vents lui permettent de courir grand largue. Il est encore bien moins nécessaire que précédemment d'attendre le retour du beau temps pour manœuvrer; dès que l'horizon s'est un peu éclairci, dès que la hausse du baromètre est bien marquée, il faut rallier au plus vite, et un navire bien commandé doit toujours, dans ce cas, pouvoir reprendre ses amarres avec les vents qui appartiennent encore au cyclone qui l'a forcé à l'appareillage.

Si on néglige de faire ainsi, si on attend que le temps soit entièrement remis, on peut se trouver pris au large par des calmes prolongés, ce qui arrive souvent à la suite des ouragans, et on est exposé à perdre du temps sans nécessité, pour n'avoir pas adopté promptement une manœuvre plus intelligente.

Je ne terminerai pas ce que j'ai à dire des manœuvres concernant les navires mouillés sur les diverses rades de la colonie sans combattre cette opinion que les ouragans arrivent comme des coups de foudre et qu'on peut être surpris par eux au moment où l'on s'y attend le moins.

Un cyclone donne des signes de son existence trois ou quatre jours au moins avant qu'il ne frappe; un observateur attentif sait donc très-bien, au moment de se livrer au repos, s'il peut le faire en toute sécurité; les nuits qui exigent une surveillance continue sont rares dans l'hivernage, et les surprises ne peuvent avoir lieu que pour les officiers qui ne veil-

Tableau de quelques perturbations ressenties à Maurice et à la Réunion dans les divers quartiers de la lune.

	N. L.		P. Q.		P. L.		D. Q.		
Nombre de jours. . .	Avant.	Après.	Avant.	Après.	Avant.	Après.	Avant.	Après.	Coïncidences.
1	2	2	2	2	2	2	2	2	N. L. 1
2	2	3	2	2	3	2	3	3	P. Q. 2
3	3	3	2	6	2	3	4	2	P. L. 2
	7	8	6	10	7	7	9	7	D. Q. 2
Total des perturbations.. . . .	15		16		14		16		7

On voit, à l'inspection de ce tableau, que le nombre des perturbations est à peu près le même dans chacun des divers quartiers de la lune; que le nombre de jours avant ou après tel ou tel quartier est insignifiant, et que les coïncidences avec un changement de quartier n'étant que 7 sur 62, sont des exceptions au lieu d'être la règle générale.

En supposant qu'on n'ait pas égard au tableau ci-dessus, et en négligeant les conclusions que nous en avons tirées, n'est-il pas évident pour tous ceux qui nous ont suivi jusqu'ici, et qui admettent avec nous la réalité de la science cyclonomique, que l'influence de la lune sur les cyclones est une véritable chimère dont l'étude a fait complétement justice ?

Ne sait-on pas qu'un cyclone voyage pendant dix, quinze et même vingt jours pour accomplir sa course totale, et que le même cyclone peut, par conséquent, frapper un navire en nouvelle lune, un second en premier quartier et un troisième en pleine lune? Chacun des capitaines de ces trois navires aurait alors le droit d'attribuer à l'un de ces trois quartiers de la lune le désastre qui l'aurait atteint, et cependant ce serait le même phénomène qui aurait rencontré ces trois navires, l'un après l'autre, sur la route qu'il était appelé fatalement à parcourir.

Pour les cyclones donc j'espère qu'il doit être aujourd'hui reconnu que la lune n'a pas d'influence sur eux, et cette vérité mènera à la même conclusion pour les autres mauvais temps, car il sera bientôt

prouvé que tous les coups de vent, toutes les bourrasques, en quelque parage qu'on se trouve, appartiennent à des cyclones de la même espèce que ceux des tropiques, mais plus ou moins violents, selon qu'ils sont plus ou moins rapprochés de cette zone si dangereuse.

C'est ainsi que je m'exprimais en 1861. Aujourd'hui le fait que j'avançais n'est plus douteux ; grâce aux observations si complètes faites en Europe dans les observatoires et dans les nombreuses stations météorologiques qu'on y a installées, il a été reconnu que les tempêtes qui sévissent en Europe sont des tempêtes tournantes, ayant en même temps un mouvement de translation comme les cyclones des tropiques. Le remarquable ouvrage que M. Marié Davy a publié en 1866 ne laisse aucun doute à cet égard, de sorte que l'on peut aujourd'hui avancer hardiment que la lune est sans influence sur les tempêtes d'Europe, aussi bien que sur les cyclones des tropiques.

III

INFLUENCE DES TERRES SUR LA MARCHE DES CYCLONES. HAUTEUR DES CYCLONES AU-DESSUS DE L'HORIZON.

Dans un pays de montagnes élevées, comme la Réunion par exemple, on doit se demander si la hauteur de ces montagnes n'est pas une cause d'altération dans la course d'un ouragan ou dans la direction des vents, et si un obstacle aussi considérable n'est pas capable d'arrêter ou d'anéantir le météore qui vient s'y heurter.

Quant à la course générale, nous savons qu'elle n'est influencée en aucune manière : nous avons des exemples nombreux de cyclones, ayant frappé la Réunion et qui, plus loin, sévissaient à bord des navires sans qu'on pût remarquer le moindre changement soit dans la vitesse de rotation, soit dans l'orientation des vents au milieu de ce phénomène. Sans nous étendre longuement sur ce sujet nous en citerons un seul exemple qui s'est passé sous nos yeux.

Le 15 et le 16 février 1861, la colonie de Maurice était frappée par un cyclone que sa course dirigeait à peu près au milieu du canal qui sépare les deux îles voisines, plus près cependant de Maurice que de la Réunion.

Le 16 et le 17, la Réunion était atteinte à son tour en même temps que l'*Alfred-et-Marie* qui, à 30 milles dans l'Est de l'île, traversait le

centre de l'ouragan en éprouvant un intervalle de calme de douze heures.

Deux jours après, le 19, deux navires français : le *Buron* et le *Saint-Mathurin*, ce dernier particulièrement, passait à travers le centre par 25° 20′ latitude Sud et 55° 35′ longitude Est et il ressentait, comme l'*Alfred-et-Marie*, une accalmie de douze heures.

Voilà donc un cyclone que nous avons pu suivre pendant plus de quatre cents milles, sans aucune altération dans sa nature.

Ainsi les terres élevées sur lesquelles passe un ouragan ne l'arrêtent pas dans sa course et ne détruisent pas cette masse tourbillonnante qui va produire ailleurs les désastres qui en sont le cortége inévitable.

Cependant nous avons pu nous rendre compte de l'élévation peu considérable des météores au-dessus de l'horizon ; à la Réunion il arrive quelquefois que les cyclones ne dépassent pas, en hauteur, les montagnes qui nous dominent, et il se produit alors certains phénomènes très-curieux pour un observateur.

Les divers quartiers de l'île sont successivement abrités par les montagnes, suivant la direction du vent, et nous voyons les quartiers, abrités précédemment, frappés à leur tour, tandis que ceux éprouvés d'abord sont ensuite préservés par l'interposition des montagnes, à mesure que le vent varie. J'en citerai d'abord un exemple très-remarquable qui s'est produit en 1861 pendant le cyclone qui a passé à l'Est et au Sud de la Réunion.

IV

TABLEAU COMPARATIF DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A LA RÉUNION PENDANT LE PASSAGE DU CYCLONE DE FÉVRIER 1861 A L'EST ET AU SUD DE CETTE ILE.

14 février.

Saint-Denis.	Saint-Paul.	Saint-Pierre.
Bons grains de pluie dans la journée. Pluviomètre 16mm8. Baromètre, à 9 heures 30 minutes du matin, 752mm00. Fort ras de marée. Vent S. S. E. par rafales violentes, les cumulus chassent lentement de cette direction ; les navires ont déradé le 13.	Couvert, forte pluie ; baromètre, à 9 heures 30 minutes du matin, 752mm. Mer belle. Calme profond ; les cumulus immobiles.	Pluie abondante, la [illegible] vière descend avec peu [illegible] force. Pluviomètre 29mm7. Baromètre, à 9 heures [illegible] minutes du matin, 752[illegible]. Mer très-grosse en rade, belle au rivage. Vent très-violent du S. E. à l'E. S. E. Les navires ont déradé le 12.

15 février.

Saint-Denis.

Pluie assez abondante depuis 9 heures du matin et toute la journée.

Pluviomètre, 25^{mm}.

Baromètre, à 9 heures 30 minutes du matin, 751^{mm}. La mer très-grosse. Les nimbus chassent lentement du S. S. E.; rafales plus violentes que la veille du S. S.E. A 5 heures du soir le vent hale le S. q. S. E., toujours aussi fort et souffle avec la même énergie toute la soirée.

Saint-Paul.

Couvert et petite pluie fine. Baromètre, à 9 heures 30 minutes du matin, 749^{mm}.

Mer très-belle. Calme profond toute la journée.

Saint-Pierre.

Pluie continuelle.

Pluviomètre, $47^{mm}30$.

Baromètre, à 9 heures 30 minutes, 750^{mm}. La rivière descend plus fort. Mer très-grosse. Vent par rafales excessivement fortes du S. E. à l'E. S. E. Ouragan à 9 heures du soir, du S. E. franc.

16 février.

Saint-Denis.

Pluie abondante toute la nuit et la matinée.

Pluviomètre, 54^{mm}.

Baromètre, à 9 heures 30 minutes, $745^{mm}50$.

Mer très-grosse. Nimbus chassant lentement du S.S.E.

A 11 heures les rafales, qui avaient duré jusque-là très-violentes du S. S. E. au S. q. S. E., cessent tout à coup et le vent reste, toute l'après-midi, variable du N. O. Ouest, N. E., et S. E., très-faible; la pluie a cessé, le ciel est couvert et quelques nimbus rares chassent très-lentement du S. E. et du S. S. E.

Quelques bouffées du S. E. vers 8 heures; la mer tombe beaucoup, et le soir elle n'est plus que houleuse.

La pluie reprend vers 4 heures et donne toute la soirée de petits grains.

Saint-Paul.

Couvert, petite pluie fine et continue. Baromètre à 9 heures 30 minutes, 745^{mm}. Mer toujours belle. Calme plat jusqu'à 3 heures; à ce moment un grain peu fort du Sud a duré 15 minutes et après, calme complet jusqu'à 9 heures du soir, fort grain du Sud durant 20 minutes, puis calme toute la nuit.

Saint-Pierre.

Pluie intense et continue depuis minuit et toute la journée.

Pluviomètre, 160^{mm}.

Baromètre, à 9 heures 30 minutes du matin, 745^{mm}.

La rivière descend avec violence et coule de bord en bord. Ras de marée. A minuit le vent est passé au S. S. E. ouragan et a soufflé ainsi jusqu'à midi.

A midi le vent saute au Sud excessivement violent et souffle toute la journée et la soirée sans discontinuer; à 11 heures 30 minutes, le vent hâle le S. O. très-violent.

17 février.

Saint-Denis.

Couvert, le calme continue toute la nuit, les quelques risées variables sont du N. E., Nord, N. O. et S. O.

Saint-Paul.

Beau le matin. Baromètre 742^{mm}. Mer un peu houleuse. A 8 heures 30 minutes, grains du S. S. O. et

Saint-Pierre.

Pluie continuelle.

Pluviomètre, $19^{mm}5$.

Baromètre, à 9 heures 30 minutes du matin, 742^{mm}.

17 février (*suite*).

Saint-Denis.	Saint-Paul.	Saint-Pierre.
Pluviomètre, 11^{mm}. Baromètre, à 9 heures 30 minutes, 742^{mm}. Mer belle. A 9 heures du matin, premières bouffées d'Ouest; à 11 heures, pluie peu abondante et rafales très-fortes de l'O. S. O. et l'O. q. S. O. qui durent toute la journée et toute la soirée; les nimbus chassent du S. O. très-vite. La mer se fait un peu du N. O.	S. O., petite pluie dans les grains. Appareillage des navires à 10 heures. La *Surprise* est jetée à la côte à 3 heures du soir, le vent souffle toute l'après-midi et la soirée du S. O. très-violent; la mer grossit un peu.	Ras de marée. A minuit le vent qui soufflait, depuis $\frac{1}{2}$ heure, très-violent du S. O., se calme tout à coup. Forte brume dans la matinée, petites fraîcheurs du N. O.; à midi, le vent passe à l'O. N. O. petite brise, fraîchissant à 2 heures et sautant à l'Ouest, grand frais à 3 heures 30 minutes. Pluie continuelle et abondante.

18 février.

Saint-Denis.	Saint-Paul.	Saint-Pierre.
Pluie fine. Pluviomètre, 3^{mm}. Baromètre, à 9 heures 30 minutes, $753^{mm}6$. Toute la nuit les rafales continuent de l'O. q. S. O., ainsi que toute la journée et la soirée, mais en mollissant; à 11 heures du soir il fait calme.	Le temps s'embellit. Baromètre, à 9 heures 3 minutes, 754^{mm}. La mer un peu grosse. Le vent est O. S. O., grande brise toute la journée.	Pluie peu abondante. Pluviomètre, $6^{mm}2$. Baromètre, à 9 heures 30 minutes du matin, 754^{mm}. Ras de marée très-fort. Violente brise d'Ouest toute la journée; la rivière descend toujours un peu.

19 février.

Saint-Denis.	Saint-Paul.	Saint-Pierre.
Très-beau temps, le baromètre, à 9 heures 30 minutes, est à 759^{mm}. Mer très-belle. Le vent d'Ouest reprend vers midi et souffle frais toute la journée jusqu'au coucher du soleil, calme le soir. Les navires ont commencé à reprendre leur mouillage dans la matinée.	Beau temps. Baromètre, à 9 heures 30 minutes, 759^{mm}. Mer grosse. Jolie brise du S. O. Les navires rentrent au mouillage.	Beau. Baromètre, 759^{mm}. Ras de marée un peu fort, Calme le matin, et S. O. faible, variable au Nord dans la journée.

Si l'on examine attentivement ce tableau de trois quartiers de l'île, on est frappé tout d'abord des différences qu'on y rencontre pour chacun d'eux. Pour pouvoir s'en rendre compte, il faut, avant tout, que nous disions quelques mots de la configuration de la Réunion et de l'orientation de la chaîne des montagnes qui la traverse.

La Réunion a une forme allongée dans le sens du S. E. au N. O., sa

53° 54° 55° 56°

Fig. 37.

19°

15 midi

20°

16 mi.t

Maurice

16 midi

21°

17 minuit

l'Alfred et Marie

Réunion

22°

17 midi

le Buron

23°

18 minuit

18 midi

24°

19 minuit

Le St Maturin

25°

19 midi

26°

CYCLONE DE FÉVRIER 1861.

53° 54° 55° 56°

Imp. P. Méa

configuration sur la carte représente à peu près une ellipse dont le grand axe est dirigé du S. E. au N. O.; une chaîne de montagnes, qui s'élève jusqu'à 3,000 mètres, occupe la partie centrale de l'île et se trouve également orientée du S. E. au N. O.; dans quelques parties de l'île, cette chaîne de montagnes se rapproche assez de la mer pour ne laisser qu'un espace limité entre elles et le rivage; il en est ainsi à Saint-Denis qui est enserré par les montagnes du Brûlé et le cap Bernard, mais surtout à Saint-Paul qui respire à peine entre les montagnes du Bernica.

Cette chaîne de montagnes a, dans les circonstances ordinaires, un effet marqué sur la direction non-seulement des vents, mais encore des nuages les moins élevés; ainsi tandis que dans la belle saison les vents généraux souflent presque invariablement du S. E. au large, les vents de S. E. contournent l'île et deviennent des vents de S. O. à Saint-Paul emportant les nuages dans cette direction pour cette localité; les vents de S. O. à Saint-Paul deviennent des vents d'Ouest pour Saint-Denis, si ce sont les vents de S. O. qui dominent au large, etc.

On comprend alors l'abri que doivent présenter des montagnes aussi élevées, même pendant un cyclone, surtout si la hauteur de ce météore ne dépasse pas celle des montagnes : c'est précisément ce que nous avons vu dans l'ouragan de février 1861, ainsi qu'on peut s'en convaincre par le tableau précédent et par les figures 38, 39 et 40.

Dans les quartiers du vent, la violence de la mer et l'aspect du temps ont forcé les navires à appareiller le 12 et à Saint-Denis le 13. Du 13 au 15, les vents sont sans viariation du S. S. E. et par rafales violentes, la mer grossit toujours; le baromètre baisse de plus en plus, il est à 751^{mm} le 15: tout indique que le cyclone s'avance directement sur la Réunion; les observations, faites à Maurice, nous ont donné la position exacte du centre du cyclone, qui passe au point le plus rapproché de Port-Louis le 15, vers onze heures du soir, à environ 20 milles dans le N. O.

Un second point de la course du cyclone nous est fourni par l'*Alfred-et-Marie*, qui se trouve enveloppé par le calme central depuis le 16 à 8 heures du soir jusqu'au 17 à 8 heures du matin, le baromètre se maintenant à 739^{mm}. Au lever du soleil, le 17, étant en calme, le temps s'est embelli, on aperçoit les terres de la Réunion à 25 ou 30 milles à l'Ouest. A 8 heures du matin, le vent, qui avait cessé depuis la veille de souffler de l'E. S. E., saute subitement à l'O. N. O., de sorte qu'il n'y a pas de doute sur la position du centre du cyclone et nous pouvons le placer sur la carte, pour ainsi dire, heure par heure (*fig.* 37).

Voyons ce qui va en résulter pour les divers quartiers de l'île.

Remarquons d'abord cette particularité, que, jusqu'au 15, avec des

vents de S. S. E. très-violents, les cumulus et les nimbus continuent à chasser lentement de la même direction à Saint-Denis; on pense déjà que la hauteur du cyclone n'est pas plus considérable que celle de nos montagnes, et, en effet, tant que le vent souffle du S. S. E., Saint-Paul et la Possession se trouvent préservés par les montagnes qui forment écran et ne permettent pas aux rafales d'atteindre ces quartiers, que la terre protége également contre le ras de marée; tous les autres quartiers de Saint-Denis à Saint-Leu, par Saint-Benoît et Saint-Pierre, ont des vents par rafales très-violentes du S. S. E. et le ras de marée, très-fort, va en augmentant (*fig.* 38).

Le 16, le cyclone a marché, il est presque Est et Ouest avec la Réunion; le vent que la colonie va ressentir doit être du Sud, plus violent encore que celui du S. S. E. puisque l'ouragan s'est rapproché (*fig.* 39).

Saint-Paul et la Possession continuent à être abrités du vent et de la mer, et à leur tour, Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne sont préservés.

Dès le matin, les rafales sont moins violentes à Saint-Denis; à 11 heures le vent cesse tout à fait, variant de tous les côtés, en même temps que la mer mollit beaucoup; quelques rares nimbus chassent encore lentement du S. E. et puis il semble que les nuages sont immobiles, tant leur marche variable est lente, preuve bien évidente que la hauteur du cyclone au-dessus de l'horizon ne dépasse pas celle de nos montagnes.

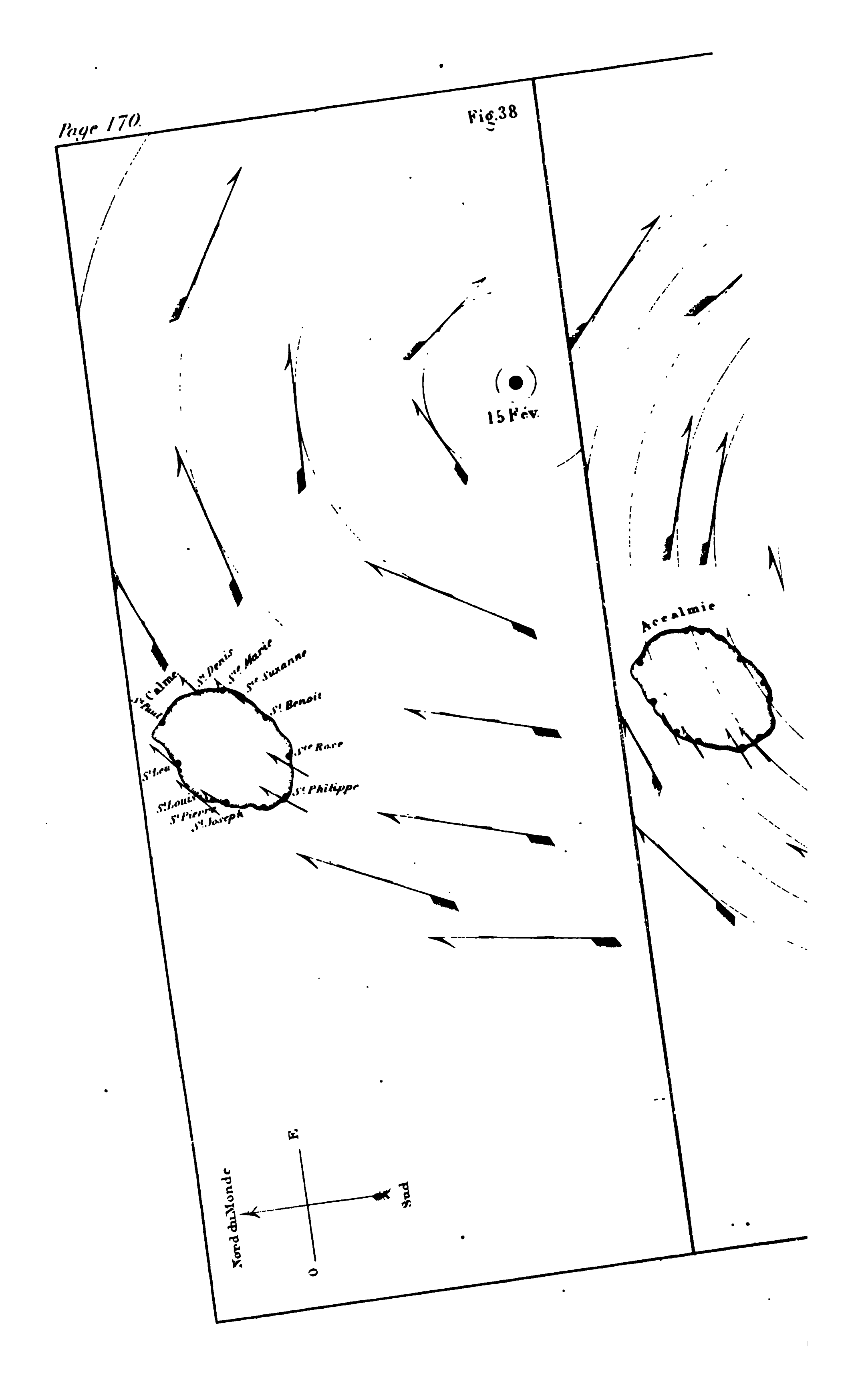
De Saint-André à Saint-Louis, par Saint-Pierre, tous les quartiers sont frappés des vents du Sud très-violents; nous voyons à Saint-Pierre le vent sauter au Sud excessivement fort à midi, précisément à l'instant où le calme se fait à Saint-Denis; le ras de marée augmente dans les quartiers qui sont frappés par le vent.

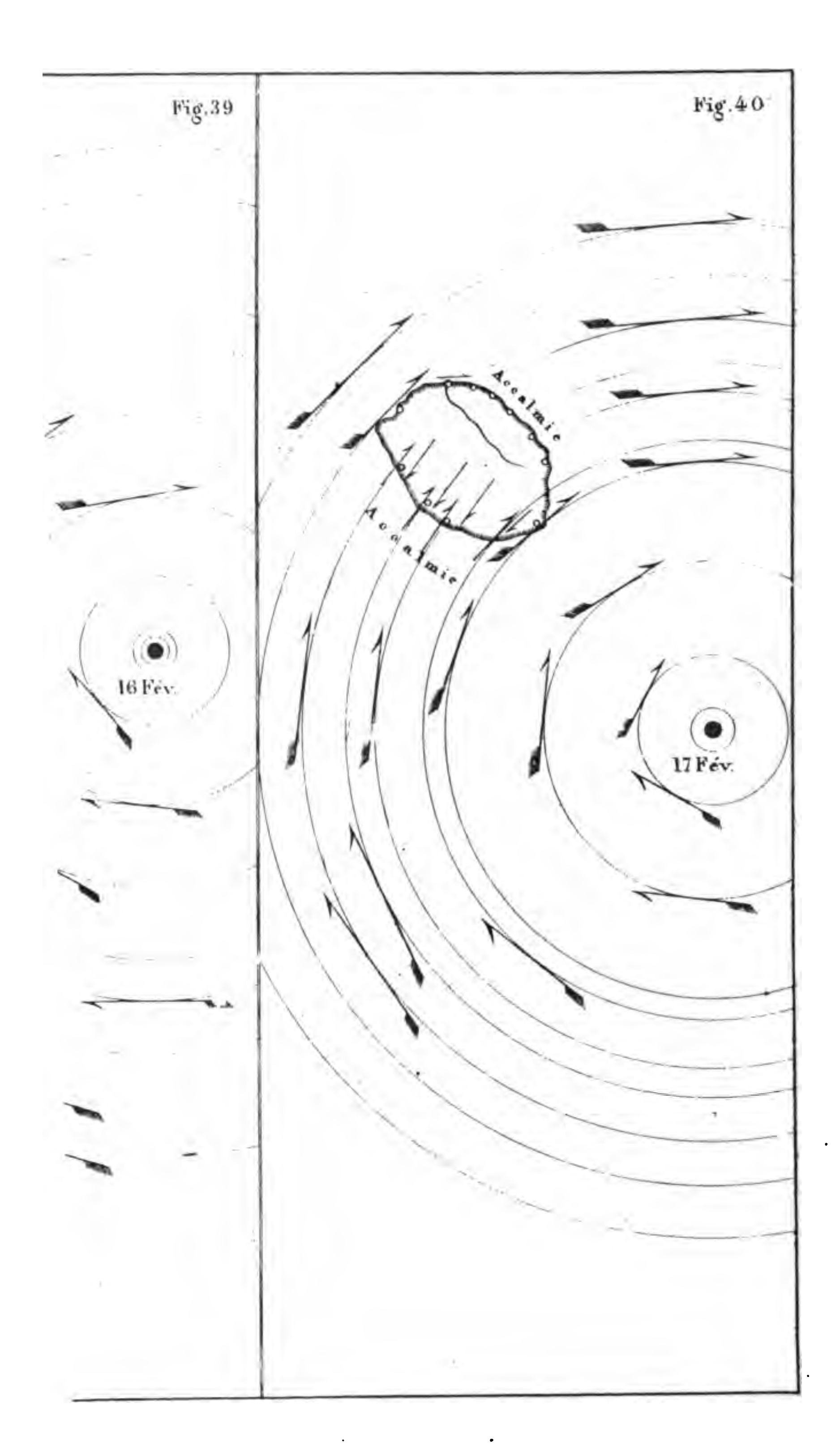
Le 17, le centre du cyclone reste à peu près dans le S. E. de la Réunion, les vents doivent être du S. O. moins violents que ceux du Sud, puisque le centre est moins rapproché (*fig.* 40).

C'est alors Sainte-Suzanne, Saint-André, Saint-Benoît et Sainte-Rose qui sont abrités.

Saint-Paul, au contraire, et la Possession ainsi que Saint-Denis vont recevoir les rafales, et l'on voit en effet, à 8 heures 1/2 du matin, les vents de S. O. entrer grand frais dans la rade de Saint-Paul, forçant bientôt les navires à appareiller; Saint-Denis ressent un peu plus tard les vents de S. O. que les montagnes font incliner à l'O. q. S. O., il en est de même pour Sainte-Marie.

Ici se présente un phénomène très-remarquable, que nous chercherons à expliquer plus tard, et dont nous pourrions citer de nombreux exemples.


Fig. 38
15 Fév.
Accalmie
St Denis
Ste Marie
Ste Suzanne
St Benoit
Ste Rose
St Philippe
St Joseph
St Pierre
St Louis
St Leu
St Paul
Calme
Nord du Monde
Sud
E
O


Fig. 39
Fig. 40
Accalmie
Accalmie
16 Fév.
17 Fév.

Nous avons dit que la chaîne de montagnes qui occupe la partie centrale de l'île s'étendait du S. E. au N. O. On a remarqué que les vents perpendiculaires à cette direction ne soufflaient jamais grand frais pour les quartiers qui devraient en être directement atteints. Ainsi à Saint-Denis la rade est ouverte au Nord et au N. E., on ne voit presque jamais, cependant, les vents de Nord et de N. E. y souffler violemment.

A Saint-Pierre, la rade est ouverte au S. O. et il est bien rare que les vents de S. O. y soient violents; souvent il arrive, qu'avec le temps chargé au S. O. et un ras de marée, on fait appareiller, par faible brise de Sud et de S. O., les navires qui, à peine à quelques lieues au large, sont forcés de mettre à la cape à cause de la violence des vents de S. O., que l'on voit de Saint-Pierre blanchir la mer au large et à la pointe de l'Étang-Salé.

Saint-Paul, ouvert au N. O., ne ressent pas les vents de cette direction assez forts pour faire chasser un navire; il est bon de dire ici que les montagnes de Bernica s'élèvent presque verticalement au fond de la baie de Saint-Paul dans une direction perpendiculaire au N. O.

Il était intéressant de savoir si cet effet se produisait même pendant un cyclone, c'est-à-dire avec des rafales d'une très-grande énergie; nous pouvons constater qu'il en a été ainsi.

Le vent du S. O. souffle une demi-heure seulement à Saint-Pierre, et à minuit il est remplacé subitement par un calme profond, alors que les vents de S. O. forcent les navires à appareiller à Saint-Paul; puis les vents sautent, à midi, à l'O. N. O., pendant qu'ils continuent à souffler du S. O. à Saint-Paul, et que la marche des nimbus du S. O. et de l'O. S. O. indique que le vent régnant au large souffle de cette partie.

Le lendemain 18, nous voyons encore les vents persister à l'O. N. O., à Saint-Pierre, tandis qu'ils sont S. O. à Saint-Paul et que les nuages chassent de cette direction.

En même temps les navires, appareillés de Saint-Pierre et plus tard de Saint-Paul, éprouvent les vents variant du S. S. E. au Sud, S. S. O. et O. S. O. sans aucune interruption dans ces variations; tous ces vents battent en plein à Saint-Pierre où l'on n'aurait pas dû constater un instant d'accalmie, et nous voyons, au contraire, qu'après les rafales du S. S. E. et du Sud très-violentes, un calme de douze heures s'est produit, puis le vent a soufflé grand frais de l'O. N. O., sans se faire sentir le moindrement du S. S. O., S. O., ni même de l'O. S. O., phénomène très-remarquable et qui n'est dû certainement qu'au relief de nos montagnes, puisque les navires qui étaient à la mer à peu de distance ne le ressentaient pas.

Le cyclone de mars 1874 a passé, comme celui de février 1861, entre

les deux îles contournant Maurice, encore plus près ; les mêmes phénomènes se sont reproduits et la description que nous en ferions serait à peu près semblable à celle que nous venons de faire ; nous allons voir les mêmes effets étranges se répéter pour un cyclone passant à l'Est et au Sud de nos deux îles, à grande distance.

En mars 1861, ce cyclone se manifestait à Maurice, du 1er au 3, par des rafales violentes variant du S. E. au S. S. E., Sud, S. O. et Ouest, accompagnées de pluie abondante; le baromètre, qui baissait depuis le 1er mars, atteignait 744mm le 3.

A Saint-Pierre, le ras de marée était très-fort le 3, et le vent du S. S. E. grand frais sautait au Sud à 9 heures du matin, soufflant très-violemment à ce rumb jusqu'à une heure du soir. La pluie tombait par forts grains et déterminait une descente de la rivière d'Abord; les navires avaient été forcés d'appareiller dès le 2.

A 3 heures, le calme se faisait jusqu'à minuit, et l'on voyait, pendant tout ce temps, les cumulo-nimbus passer très-rapidement au-dessus du quartier et se diriger vers la montagne, venant en grandes masses du S. O.

En même temps, Saint-Denis était en calme, les cumulus chassant très-lentement du Sud et du S. q. S. O.; le ras de marée, qui avait fait interdire la communication le 2, mollissait sensiblement dans l'après-midi du 3 et permettait de rétablir la communication avec la rade.

A Saint-Paul, qui était resté en calme le 1er et le 2 mars, le vent du S. S. O. se déclarait le 3, à 11 heures du matin, et soufflait par grains très-violents toute la journée et la soirée, forçant les navires à appareiller et jetant à la côte, à 7 heures du soir, le *Furet*, bateau de la colonie, qui n'avait pas pu appareiller.

Le baromètre était fixé à 755mm dans ces trois quartiers.

Le 4 à minuit, le calme cesse à Saint-Pierre et est remplacé par une forte brise d'O. N. O. qui souffle toute la nuit et la journée, ainsi que le lendemain 5. Le baromètre est remonté à 756mm, le ras de marée est toujours très-fort et une pluie intense continue à faire descendre la rivière. Les cumulus chassent encore du S. O. toute la nuit et toute la matinée, halent l'Ouest dans la journée, et le N. O. le lendemain.

A Saint-Denis, le temps est beau, le calme cesse le 4, à 7 heures 30 minutes du matin, et la brise d'Ouest entre très-fraîche ; les cumulus courent très-rapidement du S. O. et de l'Ouest dans l'après-midi. Le baromètre est à 756mm30, la mer tout à fait belle.

Le lendemain 5, la brise est très-fraîche de l'O. N. O. et les cumulus chassent rapidement du N. O.

A Saint-Paul, le 4, mer belle; la brise, toujours au S. O. grand frais,

mollit dans l'après-midi en halant l'Ouest ; le soir elle souffle faiblement, les navires rentrent et le même état de choses subsiste le lendemain.

Comme dans le cyclone du mois de février, nous voyons tous les quartiers du vent, de Saint-Denis à Saint-Benoît, abrités par les montagnes des vents du Sud, S. O. et Ouest, le 3 et le 4 ; le 5, les vents de N. O. sont assez frais pour atteindre Saint-Benoît où ils soufflent par rafales.

Nous remarquons encore que le calme se manifeste à Saint-Pierre au moment même où les vents de S. O. se déclarent par rafales à Saint-Paul, et cependant les nuages chassent du S. O. avec vitesse ; puis le lendemain, c'est Saint-Paul qui se trouve en calme, tandis que les vents sont du N. O. grand frais à Saint-Pierre, et, depuis Saint-Denis jusqu'à Saint-Benoît, les nuages chassent partout du N. O. avec rapidité.

Cette fois, le cyclone était un peu plus élevé que l'île ; pendant le calme qui a régné à Saint-Denis, le 2 et le 3 au matin, à cause de l'abri des montagnes, nous avons vu les nuages chasser du Sud, S. S. O. et S. O. et leur course, quoique lente, indiquait bien la marche du cyclone, ne laissant pas de doute à ceux qui l'observaient.

Nous pourrions citer de nombreux exemples de ce fait curieux que les vents de S. O. ne soufflent pas à Saint-Pierre. Presque toujours, lorsqu'un cyclone passe au Sud de l'île, ce phénomène se produit et l'on remarque à Saint-Pierre que les vents du S. E., soufflant par rafales, hâlent le S. S. E., le Sud et sont suivis alors d'un calme plus ou moins prolongé tout le temps que le vent souffle du S. O. au large et à Saint-Paul ; puis les vents reprennent à l'Ouest et à l'O. N. O. grand frais, ne se faisant pas sentir au contraire à Saint-Paul qui est préservé par le reflet de la montagne de Bernica.

Nous allons constater des effets analogues pour Saint-Denis, quand un cyclone passe au Nord de la Réunion et nous envisagerons, sous ce nouveau point de vue, le cyclone de février 1860 que nous avons analysé déjà.

V

TABLEAU COMPARATIF DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A LA RÉUNION PENDANT LE PASSAGE DU CYCLONE DE FÉVRIER 1860 AU NORD DE CETTE ILE.

23 février.

Saint-Denis.	Saint-Paul.	Saint-Pierre.
Couvert et un peu de pluie. Le baromètre, à 9 heures 30 minutes, 759mm65. La mer grossit et on interdit la communication. Les nimbus chassent de l'E. S. E. peu rapidement. Le vent est au S. E. jolie brise. Les navires appareillent de tous les quartiers du vent. Le coucher du soleil est cuivré et de vilain aspect.	Beau temps le matin et couvert dans l'après-midi, un peu de pluie. Baromètre, à 9 heures 30 minutes du matin, 759mm. La mer grossit et on interdit la communication. Vent variable et faible S. O., N. E. presque calme.	Couvert et forte pluie de 9 heures à 11 heures. Baromètre, à 9 heures 30 minutes, 759mm. Mer belle, calme et petit vent de S. E.

24 février

Couvert, et pluie assez forte toute la journée. Baromètre, 758mm50. Nimbus d'E. S. E. assez rapides, la mer est toujours très-grosse. Le vent se fait du S. E. au S. S. E.. forte brise vers midi, diminuant au coucher du soleil.	Couvert, petite pluie. Baromètre, 757mm7. Très-grosse mer, ras de marée. Calme plat toute la journée, quelques légers souffles de l'Ouest.	Forte pluie toute la journée. Baromètre, 757mm. Mer grosse en rade, belle au rivage. Vent d'Est, forte brise; coucher du soleil très-rouge.

25 février

Pluie abondante toute la nuit et vent du S. E. par rafales. Baromètre, à 9 heures 30 minutes, 755mm15. La mer grossit beaucoup; à 8 heures 30 minutes, appareillage des navires. Les nimbus chassent du S. E. et du S. S. E., rapidement. Pluie et rafales très-fortes du S. E. toute la journée et la soirée.	Couvert. Baromètre, 754mm. Ras de marée excessivement fort. Pluie dans la nuit et le matin très-abondante. A 10 heures du matin, grains d'E. S. E. et Est, signal d'appareillage. Le vent souffle Est, grand frais toute la journée.	Pluie abondante, coups de tonnerre à une heure du matin. Baromètre, à 9 heures 30 minutes, 754mm2. Mer grosse en rade, belle au rivage. Les vents excessivement forts d'E. S. E. à Est forcent les navires à dérader à 11 heures du matin; les nimbus chassent avec rapidité. Pluie continuelle; très-forte brise d'E. S. E. le soir.

26 février

Saint-Denis.	Saint-Paul.	Saint-Pierre.
Pluie très-forte. Baromètre, à 9 heures 30 minutes, 750^{mm}20. Mer toujours très-grosse. Le vent par rafales du S E. toute la nuit, hale l'E. S. E. vers 2 heures de l'après-midi. Les nimbus chassent de l'Est et dans la soirée de l'E. q. N. E. A 7 heures, le vent est à l'Est, rafales très-fortes.	Pluie très-forte toute la journée. Baromètre, 748^{mm}. et vent d'Est par fortes rafales ; à 5 heures du soir, grains violents d'E. N. E. à N. E. Ras de marée épouvantable qui endommage beaucoup le pont.	Fortes bourrasques d'Est la nuit, entremêlées d'accalmies. Pluie continuelle. la rivière descend un peu. Baromètre, à 9 heures 30 minutes, 748^{mm}9. La mer belle au rivage. Le vent mollit et passe au N. E. à 3 heures, variant à l'Est et se fixant faible à 8 heures au N. E.

27 février

Saint-Denis.	Saint-Paul.	Saint-Pierre.
Couvert, le baromètre remonte et est, à 9 heures 30 minutes, à 758^{mm}00. Mer toujours très-grosse. Les nimbus chassent de l'E. N. E.; et de midi jusqu'au soir, du N. E. assez rapidement; le vent E. q. N. E., par rafales toute la nuit, a diminué de violence et n'est plus que jolie brise à midi.	Couvert. Baromètre, à 9 heures 30 minutes. 758^{mm}. La mer mollit. Grains du N. E. toute la nuit, mollissant au jour. A midi, vent faible du S. O.	Pluie toute la nuit. Baromètre, 758^{mm}3. Petit vent de Nord passant à 11 heures au N. O. La mer commence à grossir au rivage; mais à 5 heures elle tombe presque entièrement. La rivière ne coule presque plus.

Ce tableau d'un ouragan passant au Nord à la distance d'environ 100 milles offre encore des particularités remarquables.

Dès le 23, le ras de marée est prononcé dans tous les quartiers du vent de Sainte-Rose à Saint-Denis, la mer commence à grossir à Saint-Paul et reste belle à Saint-Pierre, quoique forte au large.

Le 24, la brise souffle grand frais du S. E. et de l'Est à Saint-Denis et Saint-Pierre, et les montagnes s'opposent à ce que le vent arrive jusqu'à Saint-Paul ; la mer très grosse à Saint-Denis, se développe en ras de marée à Saint-Paul ; tandis qu'elle reste belle au rivage à Saint-Pierre.

Le 25, les vents de S. E. à l'Est règnent dans les trois quartiers et forcent, à Saint-Paul et à Saint-Pierre les navires à abandonner leurs amarres.

La mer grossit de plus en plus à Saint-Denis et à Saint-Paul, restant belle à Saint-Pierre.

Le 26, le ras de marée devient excessivement violent à Saint-Denis, et surtout à Saint-Paul ; les nuages chassent rapidement de l'Est et de

'E. q. N. E., le vent frappe de l'E. N. E. au N. E. avec violence à Saint-Paul pendant que Saint-Pierre, abrité par les montagnes, voit le calme se faire et de petites risées du N. E. descendre le long des collines.

C'est ici que nous constatons pour Saint-Denis un effet analogue à celui remarqué à Saint-Pierre avec les vents de S. O.

D'après la position du cyclone le 26 février, position si parfaitement déterminée par les journaux des navires dont nous avons donné l'analyse, les rafales doivent venir du N. E. et nous les voyons en effet de cette direction à Saint-Paul, à 5 heures du soir.

Saint-Denis, qui devrait en souffrir bien plus que Saint-Paul, ne ressent que des vents soufflant tout au plus de l'E. q. N. E. et il en est de même le lendemain 27.

Cette fois encore le reflet des montagnes empêche les vents de battre droit en côte et de souffler de la direction indiquée par les nuages, les rafales du N. E. sont infléchies à l'E. q. N. E. à Saint-Denis, au moment où elles se font sentir sans obstacle à Saint-Paul.

La hauteur de ce cyclone ne dépassait guère celle de nos montagnes car Saint-Pierre est resté complétement abrité des vents de N. E. qui n'y ont soufflé qu'en faibles risées.

En 1850, Saint-Paul a vu les vents de N. O. s'infléchir sur ses montagnes d'une manière analogue à celle que nous venons de rapporter pour Saint-Pierre et Saint-Denis.

Nous avons déjà fait précédemment l'analyse du cyclone de 1850; nous savons donc qu'après le calme qui avait succédé aux rafales terribles du S. E., le vent de N. O. s'est déclaré à Saint-Denis, le 2 mars, aussi violent que celui du S. E. Un peu plus tard il en était de même à Saint-Pierre, et pendant que ces deux quartiers étaient ravagés par une tempête affreuse du N. O., Saint-Paul, ouvert en plein aux vents de N. O. et qui aurait dû en être particulièrement atteint, n'éprouvait au contraire que des rafales de l'Ouest, avec des intermittences d'accalmie; il faut remarquer que cet effet se produisait au milieu d'un ouragan dont le centre passait droit sur la Réunion et dont la violence était extrême.

Il nous serait facile de citer de nombreux exemples de faits analogues, puisque chaque année nous avons été à même d'en constater de semblables; nous pouvons donc avancer qu'à part quelques rares exceptions, le vent, même pendant les cyclones, ne souffle pas violemment lorsqu'il bat droit en côte. C'est une compensation, malheureusement trop faible, aux dangers que présentent les rades foraines de l'île de l Réunion, mais enfin c'est une cause suffisante pour que les naufrage

soient rares sur les côtes de cette île, même pendant cette saison si redoutable de l'hivernage.

Souvent, au contraire, on constate une accalmie qui dure aussi longtemps que la direction du vent n'est pas changée, direction indiquée par la marche des nuages qui passent avec rapidité au-dessus des quartiers préservés par le reflet des montagnes.

Mais si l'on n'a pas toujours à enregistrer ce fait remarquable de l'accalmie, il se produit tout au moins une altération dans la direction du vent qui est infléchi par l'obstacle que lui opposent les montagnes.

Ainsi, en nous résumant, nous dirons qu'en général, les cyclones dans nos parages n'ont guère plus de 3,000 à 4,000 mètres de hauteur au-dessus de l'horizon, que souvent même ils n'atteignent pas 3,000 mètres, et que si la rencontre d'une terre n'altère ni la course ni la nature d'un ouragan, elle donne lieu néanmoins, sur les côtes, à des modifications très-remarquables dans la direction des vents surtout quand cette terre est dominée par de hautes montagnes.

A Maurice les montagnes moins élevées ne produisent pas des effets semblables à ceux que nous venons de décrire ; il faut que le relief des montagnes se dresse, comme à la Réunion, très-près du rivage pour présenter ces phénomènes d'écran et de reflet qu'on y constate ; on doit donc tenir grand compte de ces causes d'altération, lorsqu'on étudie, à la Réunion, les divers phénomènes que présente un cyclone auquel on est soumis, et l'on doit bien se garder de s'en rapporter exclusivemen à la direction qu'affectent les rafales; c'est surtout la marche des nuages qu'il est nécessaire de veiller avec soin, autrement on peut attribuer à de toutes autres causes que les véritables les accalmies qui se présentent et les variations du vent qui ne donnent plus alors, à ceux qui sont à terre, une idée exacte de la course du météore.

VI

DES RAS DE MARÉE. — PREUVE QUE LES RAS DE MARÉE SONT OCCASIONNÉS PAR LE PASSAGE D'UN CYCLONE A UNE DISTANCE QUELCONQUE DE LA RÉUNION.

Nous avons dit qu'il n'existe pas d'ouragans sans ras de marée, ce phénomène est donc un indice des plus certains ; il y a cependant beaucoup d'exemples de ras de marée à la Réunion sans qu'un ouragan ait

frappé la colonie, mais alors c'est que le météore passe au large et à une distance qui est quelquefois considérable.

Dès que le ras de marée est prononcé, nul doute qu'il n'y ait au loin une perturbation sévissant sur les bâtiments qui se trouvent sur son passage; j'en ai recueilli de nombreux exemples dont je rapporterai quelques-uns.

L'ouragan de février 1860, dont le centre a passé à près de 100 milles au Nord et qui n'a causé que peu de dommages aux plantations de l'île, a soulevé la mer d'une manière formidable, et un ras de marée des plus violents a produit des pertes très-regrettables aux établissements de marine, surtout dans les quartiers de vent, qui étaient frappés les premiers par le ras de marée.

Dès le 22, la communication était interdite à Saint-Benoît; le 23, à Sainte-Marie; le 24, au Butor, et enfin le soir du même jour à Saint-Denis.

C'est le lendemain seulement que Saint-Paul était atteint, puis Saint-Leu et Saint-Louis; Saint-Pierre n'en ressentait aucunement les effets; la mer restait belle au rivage pendant qu'on la voyait soulevée en montagnes énormes au large.

Mais quoique cet ouragan ait passé à grande distance, on en avait néanmoins ressenti les fortes rafales, c'est ce qui n'a pas eu lieu pour l'ouragan subi par la *Belle-Poule*, entre Madagascar et la Réunion, ouragan dont nous avons déjà décrit toutes les phases.

Le 14 décembre 1846, le ras de marée atteignait Saint-Denis où régnait une jolie brise d'E. S. E. avec toutes les apparences du beau temps; ce ras de marée devenait très-violent, le 15, pendant que la frégate se trouvait engagée au centre de l'ouragan terrible, qui lui faisait courir de si grands dangers, et engloutissait la corvette le *Berceau*, à 200 milles au moins de la Réunion.

Le ras de marée se développait, le 15, à Saint-Paul et cessait, le 16, sans que Saint-Pierre l'ait ressenti, les vents ayant varié de l'E. S. E. à l'E. N. E. très-faibles, et la marche des nuages ayant été de l'E. S. E. à l'Est, E. N. E. et N. E.

Quelques années après, le 25 décembre 1852, l'*Indienne* recevait un ouragan des plus violents qui jetait ce bâtiment de guerre à la côte au Nord de Sainte-Marie de Madagascar à 450 milles environ de la Réunion.

La colonie, pendant ce temps, n'avait à souffrir que d'un ras de marée très-intense, le ciel était très-beau et il ventait une jolie brise du S. E. à l'Est. Les cirro-cumulus, chassant successivement de l'E. S. E., Est, E. N. E. et N. E., les 22, 23 et 24, indiquaient suffisamment, par

leur marche, le passage de l'ouragan qui occasionnait le ras de marée à Saint-Denis les 22 et 23 commençant à diminuer le 24 décembre.

Voilà donc des ras de marée produits par des ouragans passant à grande distance au Nord de l'île; je pourrais facilement en citer de nombreux exemples, mais ce n'est pas nécessaire pour conclure que, toutes les fois qu'un ouragan passe au Nord, même très-loin, il cause à la Réunion un ras de marée plus ou moins violent selon la distance à laquelle il se trouve de l'île. Ce ras de marée débute par la partie du vent, gagne peu à peu les quartiers du Nord de l'île jusqu'à Saint-Paul, tandis qu'à Saint-Pierre, au contraire, après qu'on a ressenti les premières atteintes, la mer s'embellit rapidement et elle reste dans un calme profond pendant ce temps à Saint-Louis et à Saint-Leu.

Au chapitre II nous avons parlé d'un ouragan ayant passé au Sud de la Réunion en mars 1860. Le 22 de ce mois, les quartiers du vent ressentirent un ras de marée qui gagna jusqu'à Saint-Denis le 23, le vent étant variable du S. O. au N. O. faible; dans la soirée du même jour, la mer commença à s'embellir, la marche assez rapide des cumulus du S. O. et cette circonstance de la mer s'embellissant, après avoir menacé d'un ras de marée, ne laissèrent plus de doute sur la course de l'ouragan au Sud de l'île dans sa première branche; à Saint-Pierre, en effet, la mer continue à grossir en lames monstrueuses, produisant un ras de marée des plus violents qui dura jusqu'au 26 mars, c'est-à-dire jusqu'au jour où les navires l'*Amélie*, le *Malouin* et le *Volney* se trouvaient enveloppés, presque au centre de l'ouragan, à environ 500 milles au Sud de la Réunion.

Saint-Paul n'a pas eu de ras de marée, la mer est constamment restée belle, la force du vent seule a forcé les navires à appareiller.

A mesure que la mer s'embellissait à Saint-Denis, et augmentait à Saint-Pierre, les vents soufflaient du S. O., de l'Ouest et l'O. N. O., les nuages chassant des mêmes directions et indiquant bien le passage d'un cyclone au Sud de l'île et dans la première partie de sa parabole.

Je citerai quelques autres exemples de ras de marée dus à la course d'un cyclone au Sud de la Réunion dans la seconde partie de la parabole.

Les 6, 7 et 8 juin 1854, par 32° 43′ lat. Sud. et 52° 24′ long. Est, c'est-à-dire à environ 700 milles de la Réunion, le *Duguesclin*, capitaine Bouteloup, éprouvait un cyclone par le centre duquel il passait, les vents sautant en furie du N. E. au S. O. après une accalmie d'un quart d'heure; la misaine était défoncée, la mer très-grosse fatiguait beaucoup le navire qui arrivait quelque temps après à Saint-Denis, dans un état assez délabré; Saint-Pierre ressentait parfaitement le passage

de cet ouragan : le 7 juin, la mer, très-houleuse en rade, était encore belle au rivage, mais, le 8, un ras de marée très-fort se déclarait et durait jusqu'au 9 ; le temps était beau et le vent variait faible du Sud au S. O., le baromètre n'ayant baissé que de 3^{mm}.

Saint-Denis avait pendant ce temps des vents faibles du N. O., la mer très-belle, le baromètre ayant fléchi seulement de 2^{mm} ; les cirro-cumulus chassaient du N. O. puis de l'Ouest, et le 9 la brise générale du S. E. faisait remonter le baromètre et effaçait même dans la marche des nuages, toute trace du passage d'une perturbation au loin.

Le 25 juillet 1852, le *Havre-et-Martinique*, capitaine Borkey, se trouvait par 31° 33′ lat. Sud et 54° 32′ long. Est, à près de 650 milles de la Réunion, avec une mer excessivement grosse et des vents de N. O., très-violents tournant, le 26, au S. O., en mollissant ; la pluie, la grêle tombaient en abondance, c'était un véritable cyclone parcourant la deuxième branche de sa parabole.

Saint-Pierre, le 25, voyait se déclarer subitement un ras de marée excessivement sérieux, le baromètre ne descendait cependant que de 1^{mm}, le ciel restait beau, à demi-couvert, et le vent très-faible variait du S. S. E. au Sud et S. O. ; le ras de marée se terminait le 27, après avoir causé des avaries aux caboteurs qui se trouvaient dans le petit bassin, et après avoir obligé les navires à prendre le large.

A Saint-Denis le baromètre, qui avait baissé le 22 jusqu'à 761^{mm}, s'était relevé le 25 à 764^{mm}, la mer était belle et une jolie brise de N. O. à l'Ouest, se faisait sentir ; le 26, la mer fut un peu houleuse, les cumulus chassaient du N. O., Ouest et S. O., malgré une fraîche brise de S. E., et le 17, la mer était devenue magnifique.

Le 5 juillet 1858, le *Prophète*, capitaine Guérin, venant de France, se trouvait par 28° 22′ lat. Sud et 55° 3′ long. Est, lorsqu'il reçut un coup de vent très-fort variant du Nord au N. O. et sautant subitement au S. O. après une accalmie de peu de durée, pendant laquelle le baromètre était descendu à 747^{mm} ; c'est bien encore un cyclone poursuivant sa course vers le S. E., faisant sentir son influence à la Réunion ; la mer belle le 4, devient affreuse le 5, et un ras de marée des plus intenses sévit à Saint-Pierre jusqu'au 8 suivant, renversant la jetée en construction, bouleversant les travaux du port, et obligeant les navires à s'éloigner.

Pendant toute la durée de ce ras de marée le baromètre a baissé de 1^{mm} seulement ; le ciel nuageux permet de voir les cumulus chasser dans les régions supérieures du S. O. et S. S. O. assez vite, pendant qu'une faible brise du Sud au S. O. règne en bas. Saint-Denis ne s'en ressent pas autrement que par une jolie brise du N. O., Ouest et S. O.,

la mer belle, le 4, devient un peu houleuse le 5, sans que les communications en soient le moindrement gênées, et les cumulus, après avoir chassé le 3 et le 4 du N. O., tournent le 5 à l'Ouest, puis au S. O. la baisse du baromètre n'ayant pas dépassé, comme à Saint-Pierre, 1mm.

Ces quelques exemples, que je pourrais multiplier, suffiront pour prouver que les ras de marée sont bien dus au passage des cyclones au Nord ou au Sud de la Réunion. Nous avons vu quels sont les indices qui indiquent d'une manière certaine la route suivie par un cyclone, nous n'avons plus qu'à insister sur cet enseignement fourni par les ras de marée eux-mêmes, à savoir : que, dans le cas où un cyclone passe au Nord de la Réunion, le ras de marée, après avoir débuté par les quartiers du vent, Sainte-Rose et Saint-Benoît, gagne progressivement Saint-André, Sainte-Suzanne, Sainte-Marie, Saint-Denis et Saint-Paul, sans atteindre les quartiers sous le vent, tandis que si le cyclone passe au Sud de l'île, le ras de marée, après avoir débuté par Saint-Pierre et Sainte-Rose, arrive quelquefois jusqu'à Saint-Denis, puis se fait sentir ensuite successivement dans les quartiers sous le vent de Saint-Pierre à Saint-Louis et Saint-Leu, atteignant jusqu'à Saint-Paul à mesure que les quartiers du Nord de l'île souffrent de moins en moins du ras de marée qui mollit chaque jour.

Dans le cas où le cyclone passe au Sud de l'île, après avoir déjà passé au Nord, c'est-à-dire lorsqu'il parcourt la seconde branche de la parabole, les quartiers sous le vent de l'île éprouvent un ras de marée plus ou moins violent de Saint-Paul à Saint-Pierre, tandis que les quartiers du vent n'en reçoivent aucune atteinte; les nuages chassent alors du N. O., puis de l'Ouest et enfin du S. O. indiquant, par leur marche successive, le passage d'un cyclone au Sud de l'île en route vers le S.E. ; c'est alors dans le Sud que le ciel se charge, et le Nord reste, au contraire, beau ou presque beau.

Si l'ouragan passe à grande distance, soit au Nord, soit au Sud, sans faire sentir son action autrement que par un ras de marée, les nuages qui en révèlent la présence sont des cirro-cumulus; lorsque l'ouragan se rapproche un peu, ce sont les cumulus qui l'indiquent et qui suivent la marche que nous venons de faire connaître.

Ce sont là des indices qui, avec la baisse plus ou moins prononcée du baromètre, peuvent donner une idée de la distance à laquelle passe une perturbation.

J'ai eu souvent occasion de reconnaître ainsi l'existence de perturbations qui avaient lieu à de grandes distances et qui n'avaient pas d'autre influence sur l'île qu'un ras de marée plus ou moins violent.

Dans l'hivernage, les ouragans passent presque toujours au Nord de

l'île, parcourant la première branche de leur parabole, et ce sont alors les quartiers du vent jusqu'à Saint-Denis qui souffrent des ras de marée; Saint-Pierre et les quartiers sous le vent ne s'en ressentent généralement pas; aussi cette saison est-elle pour ces quartiers le temps de la mer calme et tranquille.

Dans la belle saison, au contraire, c'est-à-dire de mai à novembre, les cyclones formés ne peuvent pas se développer dans la première partie de leur course. Ils ne parcourent, à la surface de la mer, que la deuxième branche de leur parabole, et forment ainsi ces tempêtes du cap de Bonne-Espérance voyageant au Sud de la Réunion, par les latitudes de 30° à 35° Sud, tempêtes qui se manifestent, en atteignant la longitude de la Réunion, par des vents d'Ouest et de S. O., et des ras de marée très-violents qui forçent les navires à dérader de Saint-Pierre, tandis que les quartiers du Nord sont épargnés.

Pendant que ces perturbations sévissent à Saint-Pierre, on voit à Saint-Denis les vents généraux suspendre leur marche régulière, et les vents d'Ouest se faire sentir en même temps que le baromètre baisse sous l'influence du cyclone qui passe au loin dans le Sud.

C'est là ce qui explique la différence remarquable qui existe entre la partie Nord et la partie Sud de l'île, quant au régime suivi par la mer, pendant les deux saisons qui divisent notre année climatérique.

Quelquefois cependant on voit, dans les mois de juillet et d'août, la mer grossir au rivage de Saint-Denis de manière à interdire la communication, c'est que le cyclone formé a pu, par une circonstance exceptionnelle, développer ses effets à la surface de la mer dans la première branche de sa parabole; les cumulus chassent alors du S. E., de l'Est puis du N. E., le vent souffle violemment du N. E. à la Possession et à Saint-Paul, se faisant peu sentir à Saint-Denis par la raison que nous avons déjà dite.

Mais, encore une fois, ces perturbations de la mer à Saint-Denis, pendant les mois de la belle saison, sont très-rares et surtout insignifiantes quant aux navires qui ne sont jamais obligés d'appareiller dans cette saison.

Ainsi donc nous pouvons dire certainement qu'un ras de marée, sur quelque point qu'il se fasse sentir à la Réunion, *et quelle que soit l'époque de l'année où on l'observe,* indique toujours le passage, à une certaine distance, d'un cyclone plus ou moins violent. Les deux phénomènes sont intimement liés, le premier est toujours l'annonce du second quand bien même la marche des vents n'en serait pas troublée.

Ces ras de marée bouleversent le fond des rades de la Réunion à des distances très-grandes de terre et à des profondeurs considérables.

En 1863, la colonie fut assaillie le 2 février par un ouragan dont le centre descendait du Nord au Sud, à environ 60 milles dans l'Ouest. Les lames vinrent frapper toutes les rades du Nord de l'île dans la direction du N. E., du Nord et du N. O. suivant la variation des vents; leur force d'impulsion était encore augmentée de la vitesse du mouvement de translation du cyclone et du gonflement de la mer poussée du Nord au Sud sur l'obstacle que lui présentait la colonie. C'est pour la Réunion la position la plus favorable quant à la violence possible de la mer, aussi toutes les côtes au Nord de l'île furent-elles ravagées.

Dans toute la partie du vent il n'y eut que le pont en fer de la marine du Butor qui résista, grâce à la solidité que présentait cette construction nouvelle; tous les autres ponts débarcadères furent emportés, et un grand nombre des chaloupes des établissements furent enlevées par la mer.

A Saint-Denis, le pont en fer du gouvernement fut renversé par une seule lame et les ponts des marines disparurent successivement dans la tourmente. La mer, venant du Nord avec furie, avait fait une trouée dans le mur du Nord du barachois, et brisa, les unes contre les autres, les chaloupes des établissements.

Une lame énorme vint frapper sur le quai le pavillon de visite de la douane et transporta cette lourde construction de 11 mètres de long jusque sur le grand bâtiment de la douane en lui faisant traverser la rue, c'est-à-dire une distance de 25 mètres.

Depuis 1829, les habitants ne se rappelaient pas avoir vu la mer aussi furieuse et un ras de marée aussi terrible; les mêmes désastres se produisirent à la Possession et à Saint-Paul.

J'avais remarqué déjà, sur la rade de Saint-Denis, des différences de 5 à 6 mètres dans la profondeur des fonds avec la carte dressée, en 1841, par M. Cloué, alors enseigne de vaisseau. Toute la partie du mouillage réservée aux bâtiments de guerre, c'est-à-dire la partie Est de la rade, avait été affouillée de 5 à 6 mètres, tandis qu'en se portant à l'Ouest, jusque par le travers du cap Bernard, on constatait un exhaussement du sol, qui avait été ainsi remué et transporté de l'Est à l'Ouest en grandes masses, sans doute à la suite des ras de marée que nous avions eu à subir depuis 1841.

La rade de Saint-Paul était signalée par les habitants de cette localité comme une rade immuable dans laquelle les fonds n'éprouvaient aucun changement; j'avais précisément entre les mains un plan dressé l'année précédente par M. Germain, ingénieur hydrographe de la marine, embarqué sur la frégate l'*Hermione*, qui avait trouvé des différences assez notables avec les sondes indiquées sur la carte de 1841. Après une

perturbation aussi violente il était intéressant de s'assurer si le fond n'avait pas été bouleversé et si je n'aurais pas à signaler des différences du genre de celles reconnues pour la rade de Saint-Denis.

En arrivant à Saint-Paul je vis que cette localité n'avait pas plus été épargnée que Saint-Denis et la Possession.

La plage avait été affouillée partout sur une largeur d'environ cinquante mètres et le sable transporté à la mer; le bâtiment destiné à faire un parc à chardon, le bureau du port, le mât de pavillon étaient détruits, ou tout au moins ruinés dans leurs fondations que la mer avait affouillées. La culée du pont en fer se trouvait isolée de la plage qui avait été creusée tout autour, et il fallait une échelle de 4 à 5 mètres pour monter sur le sommet de cette construction dont le niveau était autrefois celui de la chaussée. La partie extrême du pont en fer, un tiers environ de la longueur, avait été renversée par la mer et ce qui en restait était fortement compromis; c'était un désastre général auquel Saint-Paul n'avait pas plus échappé que les quartiers du vent. L'occasion était bonne pour s'assurer de l'état de la rade.

Le 20 février je sondai dans la baie depuis le pont de fer jusqu'à l'embouchure de l'étang et même un peu plus Nord. Je dois avant tout constater que, pendant toute cette journée, la mer calme et la brise très-faible me permirent de circuler dans la baie de Saint-Paul jusqu'à 6 heures du soir, alors qu'un ouragan soufflait dans la partie du vent depuis une heure du matin; ce ne fut qu'à 8 heures du soir que les rafales entrèrent dans la baie, dès que les vents eurent halé le N. E.; pendant dix-neuf heures, Saint-Paul fut donc préservé des rafales de l'ouragan par l'interposition des montagnes élevées de l'île.

Je pus, toute la journée, travailler à mon aise aux sondes que j'avais à faire pendant que je voyais, au large de la pointe des galets, les navires déradés exposés à une tempête furieuse que la marche rapide des nuages et la baisse du baromètre m'indiquaient clairement.

Le résultat de mes sondes vint démontrer combien est effrayante la puissance de la mer dans ces perturbations terribles, non-seulement à terre, mais par des profondeurs d'eau considérables.

Un peu au Nord du pont, sur une longueur de 500 mètres environ et sur une largeur de 250 mètres, par des fonds variant de 9 mètres à 26 mètres, j'ai trouvé un affouillement important; toute cette partie de la rade avait été creusée de 4 mètres en moyenne.

Mais c'est surtout entre la batterie et l'embouchure de l'étang, à une distance moyenne de 600 mètres de terre, que j'ai constaté les bouleversements les plus remarquables.

Sur une étendue de 1,400 mètres environ et sur une largeur moyenne

de 700 mètres il y a eu des apports de sable considérables; ainsi, en suivant la ligne de sonde qui va de la batterie au pâté d'ancres, j'ai trouvé 16 mètres au lieu de 19; 22 mètres au lieu de 36, et 27 mètres au lieu de 40, et il en a été à peu-près de même dans toute cette partie de la baie.

Ce sont donc des différences qui vont jusqu'à 14 mètres, par des profondeurs de 36 à 40 mètres; il en est résulté que le pâté d'ancres dont M. Cloué n'avait pu indiquer sûrement la position en 1841, a été de nouveau enfoui sous le sable par l'effet du ras de marée du 2 février 1863, après avoir été retrouvé en 1862 par M. l'ingénieur hydrographe Germain, avec les travaux duquel mes sondes ont été comparées.

Une dernière observation favorable aux partisans d'un port dans l'étang de Saint-Paul, c'est que les plus petites différences avec la carte de M. Cloué ont été constatées par M. Germain et par moi précisément vis-à-vis de l'embouchure de l'étang. Ainsi, droit vis-à-vis et à 150 mètres de la plage, les trois sondes s'accordent à 1 mètre près; 10 mètres indiqués par M. Cloué se traduisent par 9 mètres trouvés par M. Germain et moi. Les sondes faites dans le N. N. O. de l'embouchure ont donné un résultat encore plus satisfaisant : à 100 mètres du rivage, nos trois sondes exactement semblables ont accusé 8 mètres de fond.

A ces constatations assez heureuses, il ne faut pas négliger d'opposer que la plage a été bouleversée dans cette partie de la baie, avec autant d'énergie que partout ailleurs; 50 mètres de sable du littoral ont été entraînés au large, l'embouchure de l'étang s'est trouvée obstruée et les eaux ont été se frayer un passage à 150 mètres au Sud de la passe ordinaire.

J'aurais voulu pouvoir faire des sondages plus complets, j'aurais voulu tracer de grandes lignes de sonde dans toute la baie de Saint-Paul pour reconnaître les changements qui ont dû se produire sur d'autres points, mais le cyclone qui s'est déclaré le 21 à Saint-Paul ne me l'a pas permis.

C'en est assez néanmoins pour reconnaître quelle puissance de bouleversement possèdent ces météores et à quelle profondeur leur action se fait sentir sur un fond de sable qui présente cependant une consistance assez forte pour retenir parfaitement les navires au mouillage dans les temps ordinaires.

VII

DES INONDATIONS.

Preuve que les inondations et les grandes pluies de l'hivernage sont les conséquences des cyclones passant à quelque distance de la Réunion.

Je parlerai maintenant des inondations et des pluies torrentielles qui tombent souvent dans l'hivernage; nul doute que ces pluies, bienfaisantes presque toujours, terribles quelquefois par les désastres qui les accompagnent, ne soient la conséquence immédiate de cyclones passant à distance de la Réunion.

Personne n'ignore que les ouragans sont accompagnés de pluies abondantes; c'est un phénomène que l'on observe toujours quand la colonie est frappée par un de ces météores : ainsi les ouragans de 1806 et de 1850, dont le centre a passé sur la Réunion, ont été suivis d'inondations désastreuses.

L'ouragan de 1818, dont le centre a passé si près de Maurice, a également causé une inondation générale, et nous avons vu, en février 1861 et en mars 1874, les mêmes accidents se renouveler pour cette colonie.

Si l'on fait attention à la route suivie par le cyclone de 1861, et qu'on se rappelle les faits consignés au tableau que nous en avons dressé, on remarquera qu'une inondation partielle s'est produite dans divers quartiers de la Réunion : à Saint-Benoît, Sainte-Rose, Saint-Joseph et Saint-Pierre, les rivières ont débordé en torrents menaçants, le pont de la rivière de l'Est a été emporté, plusieurs des ponts de ces localités ont été fortement endommagés, tandis que les rivières étaient à peine gonflées par les eaux dans les autres quartiers de la colonie.

Ainsi le cyclone passe très-près de Maurice qui souffre d'une inondation générale, et, poursuivant sa route au S. E. et au Sud de la Réunion, ce sont les quartiers du S. E. et du Sud de l'île qui sont inondés; il en a été ainsi pour l'ouragan de 1818, dont la course était à peu près identique.

Ce qui arrive lorsqu'un ouragan sévit sur la Réunion se présente aussi lorsqu'il passe à une certaine distance, ce sont les quartiers les plus rapprochés de son passage qui ont à subir les pluies torrentielles dont le résultat est souvent l'inondation.

La Réunion a vu en 1844 et en 1860 les rivières déborder et une inondation désastreuse se produire dans les quartiers du Nord de l'île; c'était la conséquence des cyclones passant au Nord de la colonie. Le tableau suivant démontrera la corrélation qui existe entre le passage des cyclones et les inondations et prouvera que les mêmes causes produisent fatalement les mêmes effets.

Tableau comparatif des phénomènes météorologiques observés à Saint-Denis pendant les inondations de janvier 1844 et février 1860.

DATE.	BAROMÈTRE.	ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	OBSERVATIONS.
		Janvier 1844.		
	mill.			
1er	759,50	Mer grosse.	Grains S.E. à E. S. E.	Pluie et orage.
2	760,00	Mer grosse. Appareillage.	Grains E. S. E. à E. N. E.	Pluie abondante.
3	758,00	Mer très-grosse.	N. E. rafales.	Pluie abondante.
4	745,50	La mer s'embellit.	N. O. et O. N. O.	Pluie abondante. Inondation.
5	753,00	Mer belle.	O. N. O. jolie brise.	Quelques grains de pluie, le temps s'embellit.
		Février 1860.		
8	761,00	Mer grosse.	Grains S. S. E. à S. E.	Pluie très-abondante le soir.
9	759,30	Mer grosse.	S. E. à E. S. E.	Pluie surtout dans l'après-midi.
10	757,40	Mer très-grosse. Appareillage.	E. et E. N. E. rafales.	Pluie. Inondation.
11	756,50	La mer s'embellit.	N. N. O. et N. O. rafales.	Pluie par grains très-abondants.
12	757,00	Mer belle.	O. N. O. rafales.	Pluie par grains. Le temps s'embellit.

A la seule inspection de ces tableaux comparatifs, n'est-on pas frappé de voir que les phénomènes qui précèdent et accompagnent ces deux inondations sont presque identiquement les mêmes? Ras de marée, vents tournants d'une manière semblable, baisse progressive du baro-

mètre à mesure que le vent varie, c'est, pour ainsi dire, le signalement d'un seul et même fléau dévastateur : on est donc fondé à dire que ces deux inondations procèdent d'un seul et même principe, d'une seule et même cause déterminante.

Est-il besoin d'ajouter que nous reconnaissons dans ces deux exemples tous les signes d'un cyclone passant au Nord de la Réunion ! Aucun de nos lecteurs ne s'y sera trompé, les variations du vent l'indiquent suffisamment et l'erreur n'est pas possible.

La colonie n'a pas oublié les désastres qui ont accompagné l'inondation de février 1860; ce fut le renouvellement un peu amoindri des malheurs de 1844.

Tous les quartiers du vent et du Nord de l'ile, de Sainte-Rose à Saint-Denis, ont souffert des ravages d'une inondation terrible, tandis que les quartiers du Sud, de Saint-Philippe à Saint-Louis, voyaient le niveau de leurs rivières s'exhausser très-peu et ne causer aucune inquiétude.

Nous saurons désormais que ces inondations sont bien la conséquence du passage des cyclones au large de la Réunion ; les pluies torrentielles qui les accompagnent, si bienfaisantes lorsqu'elles ne dégénèrent pas en inondations désastreuses, viennent rafraîchir l'atmosphère des pays intertropicaux : sans elles la Réunion serait inhabitable autant par son climat brûlant que par la destruction annuelle des moissons, séchées sur pied par l'ardeur d'un soleil implacable. Si les cyclones ravagent les pays qui sont directement sur leur passage, s'ils font courir aux navires les plus grands dangers, ce sont eux aussi qui fertilisent les contrées qu'ils visitent, par les pluies fécondantes qu'ils répandent sur les bords de la vaste circonférence qu'ils embrassent, et par la masse d'électricité qu'ils laissent échapper au grand profit, chaque année, des plantes et des récoltes.

CHAPITRE VIII

Explication des causes qui contribuent à la formation des cyclones, ainsi que des phénomènes qui les accompagnent.

J'ai fini avec la partie purement pratique du travail que j'ai entrepris ; je consacre ce dernier chapitre à expliquer les phénomènes dont les faits seuls nous ont révélé l'existence ; je tâcherai de faire voir que la nature et la marche des cyclones sont non-seulement rationnelles, mais qu'il est imposible qu'elles soient autres que celles prouvées par la pratique ; en un mot, j'essayerai de rendre compte de tout ce qui a été établi précédemment.

Pendant sa course entre les tropiques, le soleil, par son action incessante, échauffe considérablement l'air qui enveloppe cette partie de la terre, il en dilate toutes les molécules qui s'élèvent alors dans les régions supérieures.

A mesure que le soleil se rapproche du tropique de l'hémisphère austral, il se forme entre ce tropique et l'équateur une espèce de vide résultant de l'ascension rapide des masses d'air échauffées. Ce vide qu'augmente encore la brusque condensation des vapeurs d'eau qu'entraînent les mélocules ascendantes se trouve comblé rapidement par les courants d'air qui affluent de tous côtés.

Telle est la cause déterminante des nombreux cyclones de notr hivernage, ainsi qu'il est facile de le démontrer.

Dans l'hémisphère austral, les molécules d'air qui affluent du Sud pour remonter vers l'équateur, y arrivent à peu près dans les mêmes conditions de vitesse qu'à leur point de départ.

Or, plus on s'éloigne de l'équateur, moins la vitesse est rapide, sur chacun des cercles qui lui sont parallèles, dans le sens du mouvement de rotation de la terre, c'est-à-dire de l'Ouest à l'Est; les molécules d'air s'échappant du Sud parviennent dans la région raréfiée avec une vitesse à peu près égale à celle du lieu de leur origine, sans que rien ait pu leur faire acquérir l'accélération qui leur serait nécessaire pour suivre le mouvement des couches environnantes; ces molécules d'air provenant du Sud restent donc en arrière et s'inclinent naturellement vers l'Ouest, en sens contraire du mouvement de la terre.

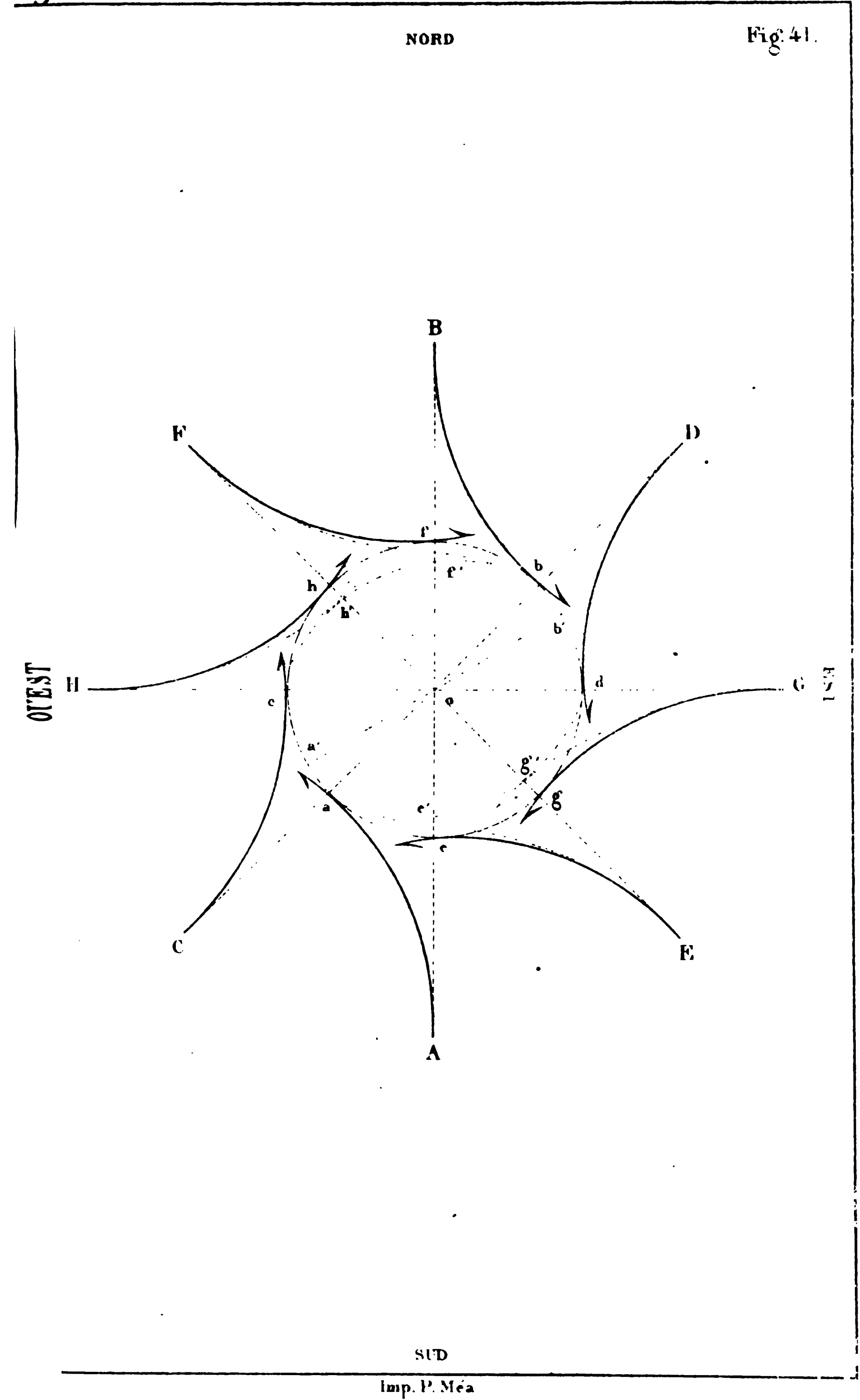
Les molécules d'air qui se rendent des régions équatoriales au même point de raréfaction, y arrivent, au contraire, avec un excès de vitesse dans le sens du mouvement de la terre et, devançant les couches environnantes, s'inclinent d'autant plus vers l'Est que le lieu d'arrivée est plus éloigné de l'équateur.

Ainsi, si l'on suppose (*fig.* 41) que la circonférence *a*, *e*, *g*, *d*, *b*, *f*, *h*, *c* représente le lieu de la surface terrestre où s'est formée, au Sud de l'équateur, la raréfaction de l'air par l'action calorifique du soleil ou la condensation de vapeurs accumulées sur ce point, si l'on suppose que A et B sont deux molécules se dirigeant vers le lieu de raréfaction pour en combler le vide, l'une venant du Sud et l'autre du Nord, il est clair que la molécule A sollicitée de A en O par l'attraction du vide à combler et ayant une tendance à s'incliner vers l'Ouest, ainsi que je viens de le dire, suivra une direction A *a*, au lieu de se diriger de A en O suivant la ligne droite qui joint le point A au centre du lieu de raréfaction, tandis que la molécule B venant du Nord, avec sa tendance à s'incliner vers l'Est, suivra la ligne B *b* au lieu de se rendre de B en O, et un couple statique sera formé suivant *a b*. Les molécules C et D sollicitées à venir, du S. O. et du N. E., combler le vide suivant les lignes C O et D O, et animées comme les précédentes de vitesses à l'Ouest pour la première et à l'Est pour la seconde, suivront également des lignes C *c* et D *d* intermédiaires aux deux forces qui les animent, un autre couple s'établira donc suivant *c d*.

Ces couples aux extrémités desquels agissent des afflux constants de molécules animées de vitesse dans le même sens doivent nécessairement déterminer le mouvement de toute la masse d'air qui vient converger au point de raréfaction; il se produit donc inévitablement un tourbillon dont le mouvement doit avoir lieu toujours dans le même sens, puisque les raisons déterminantes sont toujours les mêmes, et ainsi s'explique le mouvement rotatoire toujours de gauche à droite, c'est-à-dire dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre, qu'on a reconnu aux cyclones de l'hémisphère austral.

Il reste à expliquer la direction que vont suivre les molécules G et H affluant de l'Est et de l'Ouest pour remplir le vide qui s'est formé. Il est bien certain qu'aucune raison ne sollicite ces deux molécules vers le Sud ou vers le Nord; elles suivraient donc les lignes droites G O et H O si elles n'en étaient empêchées par le tourbillon formé déjà par la grande masse des couches d'air qui, affluant de tous côtés autour d'elles, les emporte dans son mouvement giratoire et les force à s'incliner suivant G *g* et H *h*.

Mais ces molécules, tout en ne pouvant résister au tourbillon qui les



Imp. P. Méa

emporte, tendent toujours à se rapprocher de G O et de H O, de sorte que la ligne parcourue par les molécules G et H devient, par l'effet de cette résistance, G g' et H h'.

Quant aux molécules E et F, la différence en latitude étant moindre de E à e que de A à a, la force qui entraîne E vers l'Ouest est moindre que celle qui agit sur A et la direction suivie doit moins s'écarter de E O, de sorte qu'en réalité la molécule E suit E e' plutôt que E e. Le même raisonnement ferait voir que F se dirige vers f' plutôt que vers f.

Cette remarque s'applique à toutes les molécules se trouvant entre les points A et G et entre B et H; il en résultera donc un aplatissement des parties comprises entre ces points, c'est-à-dire dans ces deux quarts de cercle, le cyclone représenté alors par la figure $a\ c\ h'\ f'\ b'\ g'\ e'$ affectera plutôt la forme elliptique que la forme circulaire, et l'ellipse aura son grand axe dirigé de l'E. N. E. à l'O. S. O. plutôt que du N. E. au S. O.

Telle est la forme approximative du météore au moment où il prend naissance, mais on comprend bien qu'elle ne soit pas aussi mathématiquement régulière que nous l'avons indiquée dans la figure 41; il serait plus juste de dire que chaque molécule décrit une portion d'ellipse et que l'ensemble se rapproche plutôt de la forme elliptique que de la forme circulaire, mais cette déformation n'est pas assez sensible pour modifier les lois que nous avons formulées dans les chapitres précédents; il n'y a donc pas à s'en préoccuper dans la pratique pour les manœuvres à faire.

D'après l'explication de la manière dont se forme le cyclone et si l'on se reporte à la figure 41, il est bien évident que le mouvement acquis par toutes les couches d'air environnant le lieu de raréfaction se produira toujours de la même manière les unes par rapport aux autres, c'est-à-dire que le mouvement de la molécule A viendra toujours aboutir en a suivant la direction de la flèche qui s'y trouve tracée, produisant par conséquent en ce point un courant d'air du S. E., tandis que les couches d'air parties du point B aboutiront au point b où elles produiront invariablement le vent de N. O.; le même raisonnement s'applique à toutes les masses d'air venant des points C, D, E, F, etc., et explique comment, le mouvement rotatoire ayant toujours lieu dans le même sens, toutes les directions des vents conservent la même situation par rapport au centre du météore et la même orientation par rapport aux points cardinaux du monde ; il a donc été possible de construire la carte d'ouragan faisant connaître à chaque instant la position du centre de l'ouragan d'après le vent que l'on éprouve.

La carte d'ouragan que j'appellerai rose cyclonomique des vents, par analogie à la rose ordinaire des vents, permet de retenir facilement la

position de chacun des vents qui soufflent autour du centre, lorsqu'on se rappelle que le vent d'Ouest se trouve au Nord du cyclone et le vent d'Est au Sud; la position des autres vents en découle tout naturellement si l'on n'oublie pas que le mouvement rotatoire a toujours lieu de gauche à droite, c'est-à-dire dans le sens de la marche des aiguilles d'une montre.

Le mouvement rotatoire étant acquis à toutes les molécules d'air qui se précipitent vers le lieu de raréfaction, ces différentes molécules s'échauffent et se dilatent à leur tour, elles suivent le mouvement ascensionnel des molécules qu'elles sont venues remplacer, et elles s'élèvent en conservant leur mouvement rotatoire, et en se saturant des vapeurs qui proviennent de l'action calorifique du soleil sur la mer.

Si l'on suppose qu'une tension électrique puissante maintienne toutes ces molécules réunies les unes aux autres, on comprend le développement d'un cyclone, dont la hauteur au-dessus de l'horizon est d'autant plus grande que l'aspiration a été plus intense, et l'action du soleil plus énergique.

Or cette tension électrique puissante existe toujours au-dessus de la surface des mers, dans les régions voisines de l'équateur. On sait qu'un liquide contenant des sels, et passant à l'état de vapeurs, donne toujours naissance à de l'électricité; l'immense nappe de mer au Sud de l'équateur, incessamment vaporisée par l'action des rayons brûlants du soleil, produit donc des vapeurs chargées d'électricité, dont la tension est encore augmentée par le frottement des molécules les unes sur les autres; et les masses d'air constitutives du tourbillon trouvent ainsi, dans les régions supérieures, une couche électrique constante, don[t] l'attraction les relie les unes aux autres dans un cercle d'activit[é] infranchissable.

Le tourbillon étant formé va bientôt prendre ce mouvement de translation dont j'ai parlé dans les chapitres précédents. En effet, lorsqu[e] les molécules d'air ou de vapeur, dans les régions équatoriales, s'élève[nt] au-dessus des mers par suite de leur échauffement, elles quittent l[a] surface, animées dans le sens du mouvement de la terre, d'une certai[ne] vitesse qu'elles conservent pendant toute la durée de leur ascension. [A] mesure qu'elles s'élèvent, elles rencontrent des couches atmosphériqu[es] dont les molécules ont une vitesse de l'Ouest à l'Est plus considérab[le] que celle qui les entraîne elles-mêmes, puisque la vitesse de leur poi[nt] de départ ne peut qu'être amoindrie par le frottement, il en résulte [un] retard sur les molécules environnantes, où un mouvement de l'Es[t] à l'Ouest en sens contraire du mouvement de la terre.

Plus leur ascension est grande, plus le retard sur les couches environ-

nantes est considérable et par conséquent le mouvement de l'Est à l'Ouest plus rapide.

D'un autre côté, lorsque deux masses d'air d'inégale température se trouvent en contact, il s'établit entre elles deux courants opposés, les couches plus froides affluant par le bas vers celles échauffées qui de leur côté se dirigent, par les régions supérieures, vers les couches dont la température est moins élevée, les molécules ascendantes sont donc sollicitées, par leur excès de température, à se diriger vers le Sud, de sorte qu'en outre de leur mouvement de l'Est à l'Ouest, elles en ont un autre du Nord au Sud.

Ces deux mouvements combinés font prendre aux couches d'air constitutives du météore une direction intermédiaire du N. E. au S. O. suivant la résultante des deux forces qui les sollicitent, et la colonne tourbillonnante se trouve ainsi entraînée dans un mouvement de translation du N. E. au S. O.

A mesure que les molécules faisant partie de ce cyclone ainsi constitué s'éloignent de l'équateur, elles atteignent des parallèles dont la vitesse de l'Ouest à l'Est est de moins en moins considérable; il arrive un moment où elles rencontrent des couches animées d'un mouvement égal au leur dans le sens du mouvement de la terre; la différence de vitesse qui causait l'attraction de l'Est à l'Ouest n'existant plus, elles ne sont plus alors sollicitées que par l'excès de calorique qui les entraîne vers le Sud, et le mouvement de translation du cyclone tout entier se fait du Nord au Sud.

Enfin ces molécules ne tardent pas à arriver sur des parallèles dont la vitesse n'est pas même égale à celle qui les anime, elles ont alors sur les couches environnantes un excès de vitesse qui les dirige de l'Ouest à l'Est, et comme elles ne cessent pas d'être soumises à la force qui les attire vers le Sud, le mouvement de translation du cyclone se fait dans une direction intermédiaire vers le S. E., de sorte que le météore se trouve ainsi avoir parcouru la courbe parabolique que l'observation nous a fait reconnaître.

Les paraboles suivies par divers cyclones différent entre elles, c'est-à-dire qu'elles peuvent avoir leurs branches plus ou moins resserrées, plus ou moins ouvertes, sans que, cependant, la forme générale parabolique soit altérée; cela dépend uniquement de la puissance plus ou moins grande de la force aspiratrice au point de formation du cyclone.

On conçoit en effet que, si les molécules sont aspirées très-énergiquement vers les régions supérieures, elles y parviendront en conservant à peu près la vitesse dont elles sont animées à leur point de départ. Le frottement des couches intermédiaires n'ayant pas le temps de leur

procurer une accélération sensible de mouvement pendant leur course rapide, le retard sur les couches supérieures sera d'autant plus considérable que l'aspiration aura été plus intense, et plus puissante aussi sera la force qui entraîne la colonne vers l'Ouest.

Comme la force qui attire le cyclone vers le Sud ne change pas sensiblement, il doit arriver que, pour certains cyclones, elle n'agisse pas avec la même intensité que celle qui les pousse vers l'Ouest, de sorte qu'au lieu de suivre la direction du N. E. au S. O., la trajectoire se dirigera plutôt de l'E. N. E. à l'O. S. O., et les deux branches de la parabole seront plus resserrées.

Cet effet se présente particulièrement au milieu de l'hivernage, alors que la raréfaction solaire est plus énergique, et c'est ce qui fait que le mois de février est le plus à craindre pour les colonies de la Réunion et Maurice, dont la latitude les place fatalement sur la route des cyclones qui, formés par 7° ou 8° de lat. Sud, se dirigent de l'E. N. E. vers l'O. S. O.

A mesure qu'on s'éloigne du milieu de l'hivernage, l'aspiration solaire devient moins puissante, et la force qui entraîne les cyclones vers l'Ouest devient moins intense, les deux branches de leur parabole sont de plus en plus ouvertes et les deux colonies sont moins exposées; nous voyons en effet que de mai à novembre la première partie de la courbe est généralement dirigée du N. N. E. au S. S. O.

Par la raison que nous venons de dire, les cyclones à branches plus resserrées doivent être aussi les plus dangereux puisque la force aspiratrice étant plus énergique, le mouvement rotatoire doit être plus rapide.

Je ne rappellerai ici que pour mémoire la différence qui existe entre la violence des vents de chaque demi-cercle; j'ai expliqué suffisamment, au chapitre premier, comment l'un était plus dangereux que l'autre, on comprendra sans explication plus détaillée que le demi-cercle dangereux se trouve, pendant tout le parcours, dans l'intérieur de la courbe et le demi-cercle maniable à l'extérieur.

La nature et la marche du météore étant expliquées, on peut se rendre compte des divers phénomènes qu'il présente.

Les cirrus sont les premiers signes indicateurs d'une perturbation; ces nuages sont considérés par tous les météorologistes comme des nuages composés de molécules électriques : ils n'est donc pas étonnant qu'ils soient l'accompagnement obligé des phénomènes cyclonomiques qui ont pour cause principale une immense accumulation de fluide électrique.

Ces nuages, qui se tiennent toujours dans des régions excessivement élevées, sont composés de particules glacées dont les facettes ne laissent passer que certaines couleurs du spectre solaire, lorsque le soleil les

frappe sous un certain angle, de là cette coloration en rouge des nuages aux levers et couchers du soleil, ainsi que ces halos que l'on observe autour du soleil et de la lune, lorsque leurs rayons traversent la couche épaisse de cirrus qui couvrent le ciel en si grandes masses.

Les cirrus sont composés de molécules prismatiques qui doivent faire l'effet de lentilles et augmenter encore la puissance calorifique du soleil, aussi n'est-il pas étonnant qu'on ressente en leur présence cette chaleur étouffante qui explique la hausse du thermomètre comme annonce de la venue prochaine d'un ouragan.

Dès que l'ouragan est déclaré, dès que les cirrus ont fait place au cumulo-nimbus et aux nimbus, la température se régularise et le thermomètre descend à un niveau qui reste à peu près le même pendant toute la durée de l'ouragan.

On remarque quelquefois, avant l'arrivée d'un cyclone, que le baromètre s'élève à une hauteur inaccoutumée, cet effet ne se produit que lorsque l'atmosphère est parfaitement en repos, c'est-à-dire qu'il n'est pas troublé par le passage d'un autre ouragan à grande distance.

Lorsqu'un cyclone, se dirigeant sur un lieu quelconque, en est encore très-éloigné, il refoule, par l'effet de son mouvement de translation, les couches d'air environnantes qui viennent s'accumuler au-dessus du lieu de l'observation, la pesanteur atmosphérique s'augmente du poids de l'air poussé en avant, et le baromètre doit monter jusqu'à ce que les couches raréfiées du cyclone se mêlent à l'atmosphère et produisent la baisse barométrique qui ne doit plus s'arrêter jusqu'à la cessation du phénomène.

Nous avons dit que toujours on voyait les nuages fuir avec une grande rapidité avant que l'on soit frappé par un ouragan, cela provient de ce que la forme de la colonne est évasée par le haut. Les molécules, à mesure qu'elles s'élèvent, rencontrent des couches atmosphériques de moins en moins denses; la force centrifuge, qui naît du mouvement rotatoire, est donc moins contre-balancée par la pression atmosphérique dans les régions supérieures, il en résulte que la partie supérieure du météore est plus grande que la base inférieure, et que la colonne cyclonomique a la forme d'un tronc de cône renversé; il est évident alors qu'on doit toujours voir les nuages supérieurs chasser avec vitesse avant que les rafales se fassent sentir à la surface de la terre.

Au centre il existe un espace d'une étendue variable, où règne un calme complet. La force centrifuge doit, en effet, tendre à rejeter les molécules tourbillonnantes sur les bords du météore et, si elles n'étaient pas maintenues par l'énergie puissante de la force électrique dont nous avons parlé, aussi bien que par l'aspiration qui résulte du vide intérieur

formé par le mouvement rotatoire lui-même, le cyclone serait anéanti à son début ; les molécules s'écartent donc jusqu'au point où les deux forces se font équilibre, laissant, ainsi, entre elles un espace où règne un calme parfait.

Tout autour de ce calme central le mouvement rotatoire a la même énergie; après avoir passé à travers le calme on doit donc rencontrer des rafales aussi violentes que celles qui out précédé, et d'une direction tout à fait opposée, si on se trouve exactement sur le passage du centre de l'ouragan.

Cette explication du calme central fait comprendre pourquoi l'on passe subitement de la tempête au calme, et du calme à une tempête nouvelle sans transition marquée.

On s'explique également comment le ciel reste découvert au centre des ouragans ; cet espace étant complétement vide des molécules d'air chargées d'humidité qui constituent le phénomène, il n'y existe pas de nuages, le soleil resplendit, les astres reparaissent et l'on croit au retour du beau temps alors qu'on est entouré de tous côtés par une ceinture plus ou moins épaisse d'orages et de rafales terribles.

C'est aussi la raison pour laquelle on ne rencontre ni orages, ni tonnerre au centre du cyclone ; les nuages ayant disparu, les effets électriques ne peuvent pas se produire et il est en effet très-rare qu'on les observe.

A partir du centre et lorsqu'on se trouve plongé au milieu des rafales les plus violentes, ces phénomènes électriques sont encore peu fréquents. Plus les molécules se rapprochent du calme central, plus elles sont coercées les unes contre les autres ; l'électricité qui les enveloppe reste donc à l'état statique pour ainsi dire, et aucun dégagement n'a lieu : il n'en est pas de même sur les bords extérieurs du phénomène.

A mesure que la colonne tourbillonnante arrive dans des latitudes plus élevées, les molécules extérieures se trouvent en contact avec une atmosphère plus froide, les vapeurs condensées se résolvent en pluie, laissant échapper le calorique et l'électricité latente qu'elles renferment, aussi les bords extérieurs d'un cyclone sont-ils accompagnés de pluies torrentielles et de décharges électriques puissantes qu'on ne rencontre pas souvent dans l'intérieur et au centre du phénomène.

Cependant ces signes d'électricité et ces pluies abondantes qui se montrent très-rarement dans la partie antérieure du cyclone, se manifestent surtout à la partie postérieure du météore, et cela s'explique par cette raison que les molécules qui sont en avant sont pressées les unes contre les autres par la résistance qu'oppose l'atmosphère à la translation du cyclone; les molécules libres s'écoulent en arrière et sur les

côtés, et là seulement peuvent avoir lieu ces combinaisons électriques, qui produisent les orages violents. C'est ainsi que ces orages et ces pluies abondantes annoncent toujours, soit la cessation d'un ouragan, soit son passage au loin, et c'est ce qui explique que le débordement de nos rivières, nos inondations, soient toujours dues au passage d'un cyclone dans le voisinage.

Il est bon de faire remarquer que les orages ne sont pas une conséquence indispensable du passage des cyclones, souvent ils existent, mais quelquefois aussi les ouragans s'éloignent sans avoir donné ces signes de l'électricité qu'il contiennent.

Nous avons dit qu'au centre du phénomène il y avait un espace de calme de plus ou moins grande étendue; le vide qui s'y produit par la force centrifuge, ainsi que par l'aspiration électrique, occasionne une force ascensionnelle assez considérable, d'où un exhaussement des eaux à l'intérieur et au milieu du calme central.

Les lames qui s'y développent sont pressées de tous côtés les unes contre les autres par la force rotatoire qui les enserre et occasionne cette mer horriblement agitée qui a toujours été constatée.

La surélévation des eaux au centre du tourbillon donne lieu à un phénomène très-remarquable qui annonce toujours l'approche du météore; l'effet qu'on remarque quand on jette une pierre dans l'eau se produit tout autour des cyclones et se transmet jusqu'aux bords extrêmes du phénomène; de vastes ondulations circulaires mises en mouvement par l'effet de la force centrifuge se propagent au loin, et un ras de marée se fait sentir, devenant ainsi un indice certain de la présence d'un ouragan.

Telle est la cause des ras de marée qui surgissent dans les pays soumis à l'action des cyclones, et qui interrompent si souvent les communications sur les rades foraines de la Réunion.

Telle est aussi la cause des inondations maritimes qui accompagnent toujours le passage du centre d'un ouragan sur une terre quelconque, inondations terribles faisant monter la mer à 4 mètres au-dessus de son niveau ordinaire à Maurice en 1818, et plus encore à la Réunion dans les désastreux ouragans de 1829, de 1860 et de 1863.

On conçoit maintenant qu'un ras de marée doive se déclarer avant qu'on soit soumis aux rafales violentes de l'ouragan, et que ce phénomène puisse se présenter sans qu'on ressente aucun autre effet du cyclone qui sévit au loin. Dû à la transmission du mouvement des eaux par propagation des ondes circulaires, le ras de marée fait sentir son action au loin, là où n'existe qu'une faible brise dont les bouffées variables ne peuvent donner une idée de l'ouragan qui le produit.

Cette explication des ras de marée nous fait comprendre pourquoi ils sont toujours accompagnés d'une baisse barométrique. De même que les ondulations à la surface de la mer propagent au loin l'élévation des eaux à l'intérieur du météore, de même les couches atmosphériques supérieures projettent au loin de vastes bouffées d'air raréfié qui dénoncent le vide central.

Cet air raréfié chassant devant lui les couches qui sont dans l'état normal, il en résulte dans la pression atmosphérique une diminution de pression que le baromètre accuse, signalant ainsi plusieurs jours à l'avance l'approche de l'ouragan, plus tôt même que le ras de marée, et annonçant comme lui qu'une perturbation sérieuse existe à une distance plus ou moins grande du lieu de l'observation; le baromètre baisse ensuite d'autant plus qu'on se rapproche du centre, où la raréfaction est le plus considérable.

A partir de ce point, et tout autour à peu près également, la raréfaction va en s'amoindrissant, de sorte que le baromètre, après avoir baissé graduellement jusqu'au centre, doit remonter progressivement jusqu'à la cessation du phénomène. Si on ne traverse pas le centre du météore, la même raison explique comment le baromètre doit baisser jusqu'au point de la plus courte distance du centre, pour remonter ensuite à mesure qu'on s'en éloigne.

La baisse barométrique totale est d'autant plus grande que la raréfaction centrale est plus complète, et cette raréfaction elle-même est considérablement augmentée par la force centrifuge, résultant de la rapidité du mouvement rotatoire : le baromètre baisse donc d'autant plus que la violence du vent est plus intense, et les ouragans les plus désastreux sont aussi ceux qui l'influencent davantage.

Le baromètre ne doit baisser que très-peu avant que l'ouragan se déclare, car il faut que cet instrument se trouve dans le cercle d'activité du météore pour être influencé sensiblement, et cela ne peut pas arriver avant le souffle des premières rafales ; c'est là ce qui fait dire à beaucoup de personnes, même parmi les marins, que le baromètre ne marque pas entre les tropiques, tandis qu'il est au contraire le plus précieux des instruments quand on sait l'observer.

On se figure que les indications : *pluie*, *vent*, *grand vent*, *tempête*, inscrites sur le baromètre, sont des données mathématiques qu'il doit atteindre, avant même que le temps soit prononcé, sous peine de se trouver en défaut. Il ne faut pas avoir la moindre notion sur la propriété du baromètre pour croire qu'il annonce le beau ou le mauvais temps. Cet instrument n'indique que le plus ou moins de pression de la colonne atmosphérique, seulement il est reconnu qu'en général, à mesure que la

pression diminue, le temps devient plus mauvais, et on a placé sur le baromètre des indications qui se vérifient le plus souvent.

Dans nos régions tropicales, le phénomène constitutif des ouragans présente toujours un vide ou plutôt une grande diminution de pression au centre, la baisse barométrique ne va en augmentant qu'autant qu'on se rapproche de ce point central et non pas parce que l'intensité des rafales est plus considérable; aussi voit-on le baromètre commencer à remonter, après le passage du centre, sans que les rafales aient diminué de violence, et continuer son ascension à mesure qu'on s'éloigne du centre.

Puisque nous parlons de la violence des rafales qui va en augmentant jusqu'au centre du cyclone, il n'est pas inutile d'expliquer comment cet effet se produit. Il semblerait en effet naturel de supposer que l'énergie des rafales étant la conséquence de la vitesse du mouvement rotatoire, on dût trouver le vent plus violent sur les bords extrêmes du tourbillon puisque les molécules aériennes paraissent parcourir une plus grande circonférence dans le même temps.

Mais il n'en est pas ainsi; la puissance rotatoire agit avec d'autant plus de facilité qu'on se rapproche du centre où l'air est extrêmement raréfié, et n'oppose qu'une résistance insignifiante; sur les bords, au contraire, les molécules mises en mouvement se trouvent en contact avec des couches d'air à l'état normal et qui, par leur frottement, produisent une résistance à vaincre considérable : ainsi quoique entraînés par la rotation générale de la colonne, les bords extrêmes sont-ils animés d'une vitesse très-minime.

Si le météore était un corps solide, toutes ses parties obéiraient simultanément au mouvement provenant du centre, mais, par leur état de fluidité, les molécules glissent les unes sur les autres sans pouvoir obéir immédiatement à l'impulsion qui leur est communiquée, et la vitesse de rotation va en diminuant, du centre à la circonférence.

On a remarqué que le baromètre remontait toujours plus rapidement qu'il n'était descendu; d'après ce que nous avons dit, le mouvement du baromètre devrait être partagé en deux intervalles égaux par le centre ou par le point de la plus courte distance au centre, et cependant tous les faits observés constatent le contraire. De même la durée de l'ouragan devrait être divisé en deux parties égales par le centre ou le point de plus courte distance, et nous savons que la première partie est toujours d'une durée plus grande que la dernière; l'explication de cette particularité est assez facile.

On sait que toute la colonne qui constitue le phénomène des ouragans est reliée, par la tension électrique, aux couches atmosphériques supé-

rieures. Si le cyclone était un corps solide il conserverait, pendant le mouvement de translation, la forme à peu près circulaire qu'il avait au début de sa formation, mais rien de plus élastique que les couches d'air qui le composent.

Ces couches d'air étant sollicitées par la force déterminante du mouvement de translation, force qui agit incessamment et toujours en avant pendant tout le parcours du cyclone, un allongement doit s'ensuivre inévitablement, et la forme circulaire déjà altérée par la cause indiquée plus haut se change définitivement en une espèce d'ellipse dont le grand axe est précisément dans la direction du mouvement de translation.

Cette traction s'ajoute à la puissance de la force centrifuge qui tend toujours à rejeter les molécules au dehors du tourbillon; sur la partie postérieure, au contraire, les deux forces agissent en sens opposé et il en résulte un allongement plus facile à la partie antérieure du météore et, par suite, sa durée plus grande.

Plus le mouvement de translation sera rapide, plus la différenee entre les deux parties du météore sera considérable, et plus le cyclone se terminera rapidement après le passage du centre.

Ainsi donc la forme définitive d'un cyclone en marche doit être une espèce d'ellipse dont le centre occupe le foyer arrière.

Si l'on raisonne, en effet, par analogie. si l'on comprend que la lune, masse fluide dans le principe, a pris définitivement la forme elliptique sous l'influence de l'attraction constante de la terre, et que son mouvement de rotation se fait autour du foyer arrière de son ellipse, on est autorisé à penser que, par les mêmes motifs, la forme du cyclone doit être elliptique et que le point de plus grande raréfaction, centre du mouvement rotatoire, est situé au foyer arrière de l'ellipse qui représente la base du météore.

Cette forme nouvelle et définitive du cyclone ne doit pas changer les prescriptions et les règles données pour reconnaître la position du centre.

Il est évident qu'il faudrait tenir grand compte de cet allongement du météore, si l'on recherchait une précision mathématique, mais est-ce possible et comment apprécier la valeur du grand axe de l'ellipse ainsi que la position des deux foyers?

Ce sont des questions obscures encore, mais qui peuvent d'autant moins faire hésiter sur la manœuvre à adopter, que cette différence entre les deux axes ne peut pas être considérable entre les tropiques, où la vitesse de translation n'est jamais bien grande en comparaison de la vitesse de rotation, qui est excessive.

Une nouvelle théorie se produit et est exposée dans la note de

M. Meldrum, dont j'ai eu occasion de parler précédemment : c'est que, à grande distance du centre et en dehors de l'activité violente du phénomène, les couches d'air ne suivent pas le mouvement de celles plus rapprochées du centre qui convergeraient plutôt vers ce point central que de tourner autour; avant d'adopter cette théorie nouvelle, il faudrait qu'elle soit appuyée de preuves irréfutables, et c'est ce qui lui manque encore.

M. Meldrum reconnaît lui-même, page 24, qu'il est bien difficile de déterminer la position du centre d'un ouragan par les relations des navires qui y sont soumis; la position des navires est toujours inexacte et peut donner lieu à des erreurs considérables, la direction des vents eux-mêmes peut être, comme le dit M. Meldrum, erronée de deux ou trois quarts, et cela est si vrai que je puis en donner une preuve qui m'est fournie tout récemment en comparant la relation du cyclone de mars 1874, par M. Meldrum, à celle qu'en fait M. Monge, lieutenant de vaisseau, commandant le *Dupleix*.

Tandis que M. Meldrum enregistre des vents du S. E. à l'E. S. E. le 26, à 6 heures du matin, M. Monge leur attribue la direction E. q. S. E. Le 27, à 6 heures du matin, M. Meldrum signale des vents à l'E. q. N. E. que M. Monge indique comme soufflant du N. E. q. E. Enfin le 28, à 10 heures du soir, les vents de Nord de M. Meldrum sont des vents de N. O. pour M. Monge.

Voilà deux observateurs consciencieux ayant le plus grand intérêt à observer le plus exactement possible et qui diffèrent, quoique placés dans le même port, de deux quarts et même plus dans leurs appréciations sur la direction du vent; que penser alors d'observations faites à la mer au milieu de ces tempêtes et à bord de bâtiments soumis à toutes leurs fureurs ?

Néanmoins nous admettons volontiers que ces terribles météores n'ont pas la forme aussi régulière que celle indiquée par la théorie; il est certain qu'il doit se présenter des déformations plus ou moins accentuées, mais en somme l'important est que les règles générales pour les manœuvres ne soient pas modifiées, et sous ce rapport M. Meldrum n'est pas arrivé à d'autres conclusions que celles fournies par les auteurs qui se sont occupés de cyclonomie; il n'y a donc pas lieu de se préoccuper outre mesure de suppositions qui sont, en définive, plus théoriques que pratiques (1).

(1) Ces réflexions, écrites à la date du 29 janvier 1875, viennent d'être appuyées par l'admirable notice publiée dans l'*Annuaire* du Bureau des longitudes, par M. Faye, membre de l'Institut et qu'il a intitulée : *Défense de la loi des tempêtes.*

Après avoir fait justice de la théorie centripète que préconisent les novateurs

Le météore, une fois en marche, se meut à travers une atmosphère dont la densité va toujours en diminuant à mesure qu'on s'éloigne de la surface de la terre, les couches supérieures du cyclone ont donc à vaincre une résistance moins grande que celle ressentie par les couches d'air qui forment la base du phénomène. D'un autre côté, cette résistance, pour la base du cyclone, est encore augmentée par le frottement à la surface de la terre; il en résulte donc une inclinaison de l'axe de la colonne par rapport à l'horizon, inclinaison dirigée en avant dans le sens du mouvement de translation.

C'est à cette inclinaison de l'axe que M. Piddington attribue la différence de durée des deux parties des cyclones. Il suppose que la base du météore reste à peu près perpendiculaire à l'axe et que, par conséquent, la partie arrière doit se relever au-dessus de l'horizon, de sorte qu'on ne ressent pas la totalité, du cyclone affectant la forme qu'indique la figure 42.

Je ne puis admettre cette supposition que les faits ne confirment en rien. Il est évident, en effet, que l'observateur qui se trouverait au-dessous de la partie relevée du cyclone, devrait voir, pendant plusieurs heures, les nuages entraînés par le tourbillon, chassés avec violence dans les régions supérieures alors que le calme régnerait à la partie inférieure, et rien de semblable n'a été observé. Cette hypothèse, qui n'infirmerait d'ailleurs en rien la valeur de l'explication donnée plus haut, n'ajoute rien à la démonstration, mais l'inclinaison de l'axe produit un autre effet dont nous allons nous occuper.

Il est impossible d'admettre qu'une colonne giratoire d'une aussi grande étendue, et dont l'axe est incliné sur l'horizon, puisse décrire une parabole d'une régularité parfaite. En raison des résistances qui s'opposent à la marche du météore, il est difficile de supposer que l'inclinaison de l'axe reste constamment la même; la différence de densité

et M. Meldrum en particulier, la conclusion de l'éminent auteur de la notice se trouve dans ces quelques mots, dont doivent bien se pénétrer les marins qui se sont livrés à l'étude de la loi des tempêtes :

« En résumé les *Stormlaws* sont d'accord, d'une manière générale, avec la « théorie mécanique des mouvements tournants de notre atmosphère. Les règles « nautiques qui en découlent méritent, dans les cas ordinaires, la confiance que « les marins leur accordent depuis trente ans. Les exceptions doivent être sim- « plement traitées comme des troubles mécaniques du mouvement giratoire, « perturbations dont l'étude ultérieure paraît être destinée à compléter une pre- « mière et heureuse approximation. La découverte de ces lois approchées des « tempêtes est une des plus belles conquêtes scientifiques de ce siècle, et s'il « est permis de pousser plus loin l'approximation actuelle, c'est dans l'étude des « cyclones solaires qu'on trouvera les indications nécessaires. »

Pages 202, 203.

Fig. 42

Fig. 43

N

O

E

S

Imp. P. Méa

des diverses couches atmosphériques rencontrées dans le parcours, le mouvement rotatoire lui-même doit donner à l'axe, et par suite à tout le météore, un mouvement oscillatoire, de sorte qu'au lieu de décrire une parabole régulière, ainsi que nous l'avons établi, la course du cyclone est plutôt une spirale s'enroulant autour de la parabole dans le genre de celle indiquée par la figure 43.

C'est ce qui explique comment des navires ont vu le vent faire plusieurs fois et très-rapidement le tour du compas, et comment les rafales étaient entremêlées d'accalmies plus ou moins prolongées. Ces navires se trouvant près du centre du météore, étaient soumis à son action oscillante qui, tour à tour, les faisait entrer dans le calme central et les rejetait sur les bords voisins; de là ces rafales terribles auxquelles succédait un calme plus ou moins complet.

Les sautes de vent subites et effroyables qu'on considérait autrefois comme l'essence même des ouragans, typhons, tornades, etc., ne peuvent donc se présenter et ne s'offrent en effet que pour ceux qui se trouvent directement, ou à très-peu près, sur le parcours du centre d'un cyclone; dans toute autre position, les vents ne sautent jamais cap pour cap, leur variation, quoique subite, ne s'en fait pas moins d'une manière régulière, et ainsi que nous l'avons démontré dans les chapitres précédents.

Il est inutile de faire remarquer que cette course en spirale ne peut modifier en rien les manœuvres que nous avons indiquées. C'est une raison de plus pour s'efforcer de fuir le centre si redoutable, mais la loi qui préside au mouvement de ces météores désastreux, et qui a été reconnu par les faits, n'en est en rien altérée.

Les oscillations du baromètre au centre de l'ouragan, ainsi qu'au point de plus courte distance, s'expliquent tout naturellement par celles du météore lui-même; elles traduisent les impressions du sensible instrument à chaque mouvement qui rapproche ou éloigne le centre du redoutable météore.

Dès qu'elle est en marche, la colonne rotatoire, projetant au loin de vastes sillons circulaires sur la surface des mers, chasse devant elle les molécules d'eau qui se trouvent sur son passage et il se forme ainsi un courant dans le sens du mouvement de translation. Ce courant ajoute encore à la violence des ras de marée, et entraîne, pendant un temps toujours trop long, les navires surpris au milieu du centre du cyclone, auquel ils ont alors la plus grande peine à échapper.

L'origine des cyclones doit se trouver dans une zone où règne le calme nécessaire ou plutôt indispensable à leur formation. On sait, en effet, que les phénomènes électriques ne se produisent que dans une atmo-

sphère en repos; les molécules, pour se combiner et ressentir les effets de l'attraction électrique, demandent à ne pas être contrariées par une autre cause, c'est donc pendant l'hivernage, alors que l'alizé du S. E. se retire vers le Sud, que cette combinaison doit se produire fréquemment dans les régions qui avoisinent l'équateur.

Il en ressort tout naturellement que le lieu d'origine s'éloigne de l'équateur, à mesure que l'action plus puissante du soleil refoule plus au Sud les vents généraux.

Dès que le soleil, parvenu au terme de sa course au Sud de l'équateur, remonte vers le Nord, il repasse par des régions échauffées précédemment et où, par conséquent, son action est beaucoup plus énergique, l'aspiration solaire agit alors avec d'autant plus de puissance, et la latitude du lieu de formation des cyclones est plus Sud que précédemment, plus près de 10° que de 5° Sud.

Cet effet se produit dans les mois du milieu de l'hivernage, en février et mars, aussi sont-ce les mois les plus dangereux pour les colonies de Maurice et de la Réunion ; il est facile de voir, à l'inspection d'une carte, qu'un cyclone prenant naissance par 8° à 10° de latitude Sud et se dirigeant de l'E. N. E. à l'O. S. O., doit passer très-près de ces deux îles; c'est ce qu'on remarque chaque année.

Le mouvement de translation, dû à la différence de vitesse des couches d'air qui s'élèvent avec l'atmosphère environnante et à leur différence de température, est peu intense au début. Il est évident que ces causes, surtout la dernière, sont peu sensibles au point de formation : le cyclone doit donc éprouver une certaine difficulté à se mettre en mouvement; d'un autre côté, la résistance qu'offrent les couches atmosphériques, le frottement des molécules de la base du cyclone sur la surface de la mer, forment un obstacle qui ne peut pas être vaincu tout d'abord; on s'explique donc bien que les cyclones restent presque stationnaires, pendant un temps plus ou moins long, près du lieu de leur origine, par les latitudes de 5° à 10° Sud.

Il est encore un autre obstacle dont nous devons dire un mot : tous ceux qui fréquentent les mers de l'Inde savent que, dans l'hivernage, il existe un courant de l'Ouest à l'Est près de l'équateur et jusque par 5° et 6° de latitude Sud, c'est donc pour les cyclones une nouvelle résistance à surmonter qui contribue encore à rendre leur mouvement presque nul au début.

Peu à peu cependant les résistances diverses sont vaincues, le mouvement de translation augmente peu à peu par les raisons données précédemment, et le cyclone s'avance, semant la terreur et le deuil sur son passage!

Les causes génératrices du mouvement augmentent d'intensité à mesure que le tourbillon atteint des parallèles plus éloignés de l'équateur, le mouvement de translation va donc en augmentant surtout dans la seconde branche de la parabole, et nous avons ainsi l'explication de cette différence de vitesse constatée pendant les différentes phases de la course d'un cyclone.

On a remarqué cependant, quelquefois, que des ouragans diminuaient de vitesse, devenant presque stationnaires au milieu de leur course, pour reprendre ensuite la marche qu'ils avaient d'abord.

Qu'une grande masse d'air en mouvement règne dans un lieu situé sur la trajectoire d'un cyclone, il est évident qu'elle opposera une résistance qui finira probablement par être vaincue, mais qui, avant de l'être, aura été cause d'un ralentissement dans la marche du phénomène. Il peut même arriver que la résistance opposée soit assez considérable pour forcer la colonne tourbillonnante à passer au-dessus de la masse d'air dont nous venons de supposer l'existence; le cyclone épargnerait ainsi les lieux préservés par cette cause accidentelle, et irait s'abattre plus loin en se rapprochant de la surface terrestre, où sa puissance dévastatrice recommencerait ses effets désastreux. C'est ce qui a été observé dans quelques rares circonstances, et c'est ainsi qu'on peut se rendre compte de cette anomalie apparente.

Si l'on a bien saisi la manière dont se forment les ouragans et quelle est leur force créatrice, on comprendra facilement que sur la vaste étendue de mer, soumise dans l'océan Indien à la vaporisation intense produite par le soleil, les mêmes effets puissent exister en deux lieux différents, et que deux cyclones puissent prendre naissance à peu près au même moment et à une certaine distance l'un de l'autre.

Une fois formés, ces deux météores vont suivre la courbe parabolique à laquelle ils sont soumis sans jamais se confondre, puisque la force centrifuge, qui résulte du mouvement particulier de chacun d'eux, les éloignera l'un de l'autre.

Pendant la saison d'hivernage, ce phénomène se présente souvent, j'ajouterai même que cette action simultanée du soleil, sur différents points, me semble plus que probable et qu'il doit arriver, pour ainsi dire presque toujours, que plusieurs cyclones existent ensemble et à peu près dans le même temps.

De même on doit comprendre que la cause principale des ouragans puisse leur donner naissance pendant toute l'année, puisque l'action solaire, tout en étant moins intense dans les mois qui ne font pas partie de la saison d'hivernage, existe toujours, et que l'aspiration dans les régions équatoriales est incessante. Si, par une cause quelconque,

l'alizé du S. E. vient à manquer, un vide se forme sous l'influence solaire et donne naissance à un tourbillon, mais comme l'aspiration est moins énergique, les branches de la parabole sont moins resserrées, le mouvement de translation étant dû surtout à la force calorifique qui entraîne les molécules équatoriales vers le pôle Sud; les cyclones ainsi formés, par 4° à 5° de lat. Sud et 90° à 100° de long. Est, se dirigent alors du N. N. E. au S. S. O., et, ne dépassant pas la longitude de 60° à 70° Est, n'atteignent jamais les îles Maurice et la Réunion.

Les cyclones de cette saison doivent être peu nombreux, puisque l'alizé du S. E. se fait sentir alors jusqu'au Nord de l'équateur, soufflant avec tant de régularité qu'il laisse difficilement place aux tourbillons; ce n'est donc que très-rarement qu'on en rencontre en dehors des mois d'hivernage.

Mais si l'alizé du S. E. est un obstacle à cause de la grande masse d'air qu'il tient en vibration constante, le calme existe néanmoins au-dessus des couches d'air obéissant à cette impulsion, l'action du soleil y développe toute son énergie et donne naissance alors à des tourbillons dont la base se trouve à la limite supérieure de la couche des vents alizés.

Ces tourbillons sont mis en mouvement par les mêmes causes et de la même manière que ceux ressentis dans l'hivernage, seulement ils ne peuvent jamais atteindre la surface de la terre entre les tropiques, préservée qu'elle est par l'interposition de la couche des vents alizés, qui forment, pour ainsi dire, un écran infranchissable.

Dès que cette interposition cesse et aussitôt que ces colonnes tourbillonnantes rencontrent une atmosphère calme, elles se rapprochent de la surface terrestre, avec l'électricité de laquelle elles se combinent.

C'est à la limite Sud de l'alizé du S. E., par les latitudes de 30° à 35° Sud environ, que ce phénomène peut se produire. Par ces latitudes élevées, les cyclones parcourent la seconde branche de leur parabole; les tempêtes du cap de Bonne-Espérance sont donc de véritables cyclones; aussi les tempêtes du cap de Bonne-Espérance n'existent-elles d'une manière continue que dans les mois d'hiver, alors que la belle saison règne dans les régions intertropicales. Dans l'hivernage, au contraire, les cyclones se recourbent en général, pour décrire leur seconde branche, par une latitude moindre que celle du cap de Bonne-Espérance, et cette saison, si redoutable pour nos pays, est au contraire la plus favorable pour doubler le cap des Tempêtes.

Le passage de ces cyclones dans la seconde branche de leur parcours et par les latitudes de 35° Sud, pendant les mois d'hiver, donne naissance aux ras de marée qui sévissent si violemment au Sud de la Réunion; de

juin à octobre, ces ras de marée, dont les ondulations se font sentir jusqu'à Saint-Paul, ne parviennent pas jusqu'à Saint-Denis, mais les brises d'Ouest, qui sont la conséquence de ces cyclones au Sud de la Réunion, y soufflent quelquefois assez fraîches.

Toutes les fois que ces vents d'Ouest arrivent jusqu'à Saint-Denis on peut dire, presque à coup sûr, qu'il existe un ras de marée à Saint-Pierre et souvent à Saint-Paul, et par suite qu'un cyclone passe à grande distance au Sud de la Réunion, produisant la baisse barométrique qui accompagne toujours les vents d'Ouest.

On expliquait la baisse barométrique à Saint-Denis avec les vents d'Ouest, en supposant qu'ils provenaient de Madagascar où la terre, plus échauffée qu'à la Réunion, dilatait l'air et le rendait plus léger ; comme on le voit, l'explication est tout autre et elle est toute naturelle.

D'ailleurs, pourquoi l'île de Madagascar s'échaufferait-elle plus que la Réunion à latitude égale ? Les montagnes de Madagascar sont bien plus élevées que les Salazes et leurs sommets, par conséquent, plus glacés ; l'effet contraire devrait donc se produire si, réellement les vents d'Ouest provenaient de la grande île africaine.

Cette idée des vents d'Ouest venant de Madagascar donne lieu encore à cette erreur étrange qu'à cause des miasmes pestilentiels qu'ils transportent, ils portent sur les nerfs et produisent des maux de tête intolérables.

L'explication de ces diverses sensations est des plus simples, si l'on admet que les vents d'Ouest font partie d'un vaste cyclone qui passe au loin, dans le Sud de la Réunion, en parcourant la seconde branche de sa parabole.

Ne sait-on pas qu'avant l'arrivée des cyclones voyageant au Nord de la Réunion, dans leur première branche, le même effet se produit avec les vents de S. E. et de l'Est ? Qui n'a pas remarqué combien la respiration est gênée, l'oppression fatigante avant que l'ouragan soit déclaré? Tout le monde éprouve un malaise très-sensible et on ne pense pas à l'attribuer à Madagascar.

On n'a pas songé que si cet effet provenait de la direction même des vents d'Ouest, Saint-Paul qui les ressent 230 fois au moins dans l'année sur 365, serait presque inhabitable pour les habitants qui vivraient dans un état presque constant d'oppression !

Il n'en est heureusement rien pour ce quartier, les vents de la partie de l'Ouest y sont les vents généraux, comme les vents de la partie Est sont ceux des quartiers du vent de l'île ; aussi la hauteur barométrique y est-elle toujours plus considérable avec les vents d'Ouest qu'avec les vents d'Est, qui font, au contraire, baisser le baromètre à Saint-Paul.

Les vents d'Est, en effet, n'y peuvent parvenir que lorsque la régularité des vents généraux est troublée et lorsqu'une perturbation existe dans l'atmosphère, perturbation généralement produite par le passage d'un cyclone dans les environs; les mêmes causes produisent alors les mêmes effets, et le baromètre baisse à Saint-Paul avec les vents d'Est, de la même manière qu'il baisse à Saint-Denis avec les vents d'Ouest; il est à remarquer alors que le même sentiment de malaise se manifeste à Saint-Paul lorsque les vents de l'Est au N. E. s'y font sentir.

L'influence que produisent à la Réunion les cyclones dont le centre voyage par 35° et même 40° de latitude Sud, dans les mois de juin, juillet et août, étant ainsi expliquée, on peut se rendre compte de l'étendue de ces météores.

Nous voyons, en effet, que des latitudes de 35° à 40°, leur influence s'étend jusqu'à 900 et même 1,200 milles du centre, sans souffler en ouragan, bien entendu, mais assez cependant pour annuler la régularité des vents alizés et les remplacer par des vents d'Ouest appartenant au demi-cercle dangereux du météore.

Le diamètre qu'on reconnaît aux cyclones dans la seconde branche de leur parabole est donc infiniment plus considérable que celui qu'ils ont dans la première branche.

A mesure que le cyclone s'avance dans sa trajectoire il court vers des régions plus froides que celles du point de départ, les molécules constitutives du météore se condensent en pluies torrentielles, l'électricité, cause efficiente du phénomène, se dégage à grands courants, l'équilibre qui existait est rompu et la force centrifuge, n'étant plus contre-balancée, reprend ses droits, ce qui se traduit par une augmentation du diamètre du météore.

Plus on avance vers le Sud, plus la condensation est active, plus aussi le dégagement d'électricité est considérable; le cyclone perd en violence ce qu'il gagne en étendue jusqu'à ce qu'enfin la force centrifuge n'étant plus équilibrée par l'électricité le fasse s'anéantir. Au point de départ quelques lieues mesurent son étendue, et des centaines de milles sont embrassées par le météore au moment où il s'affaisse sur lui-même, effet qui se produit généralement par une latitude de 30° à 35° Sud, dans la saison de l'hivernage.

La vitesse de rotation étant ainsi considérablement amoindrie tandis que s'accroît celle de translation, il s'ensuit que le demi-cercle dangereux des ouragans parcourant les latitudes du cap de Bonne-Espérance, sans avoir toute la fureur des cyclones des tropiques, conserve encore une certaine violence, mais il doit aussi arriver que la vitesse de translation diminuant dans le demi-cercle maniable, l'énergie de la vitesse

de rotation, les vents de cette partie de l'ouragan ne se traduisent plus qu'en brises fraîches et viennent même à disparaître tout à fait. C'est ce que l'on a remarqué quelquefois dans les tempêtes qui soufflent en Europe et qui ne sont que des tempêtes tournantes comme celles constatées dans les latitudes dont j'ai parlé.

On a reconnu par des observations faites à la Réunion, quelle était la hauteur de quelques cyclones au-dessus de l'horizon, et on aura peut-être été surpris de voir des phénomènes, embrassant 800 à 900 milles de diamètre dans la première partie de leur parabole, n'avoir que 3,000 à 4,000 mètres de hauteur.

Cependant l'étonnement doit cesser si l'on a bien compris que le météore est renfermé entre la surface terrestre et la couche supérieure des nuages électriques ; or on a vu souvent sur de hautes montagnes les orages circuler au-dessous des observateurs, tandis que le sommet des montagnes restait dans un calme parfait et que le ciel conservait une pureté admirable; il doit donc en être de même des cyclones dont la partie supérieure n'atteint pas quelquefois le sommet des Salazes.

Mais la raison de cette élévation restreinte des cyclones se trouve dans la cause même de la formation du phénomène. Les couches qui se précipitent vers le lieu de raréfaction participent bientôt à cette raréfaction; elles s'élèvent, ainsi que je l'ai déjà dit, autant par cette diminution de densité que par l'excès de calorique dont elles sont pourvues. Or il est constant que la densité des couches atmosphériques va en diminuant en même temps que leur température décroît à mesure qu'on s'élève dans les espaces supérieurs : lors donc que les couches ascensionnelles rencontrent des couches atmosphériques d'égale densité et que, perdant peu à peu leur calorique, par la condensation des vapeurs, elles se trouvent avoir la même température que les couches supérieures, la force ascensionnelle cesse d'avoir son effet et la colonne tourbillonnante se trouve limitée à une hauteur peu considérable en comparaison de son étendue.

J'ai cherché à expliquer tous les phénomènes qui se présentent lors du passage de ces météores terribles, j'ai analysé leurs causes et leurs effets et j'en ai déduit des lois qui permettent d'échapper à leurs fureurs; ne doit-on pas se demander, maintenant, pourquoi tant de désastres chaque année et quel en est le but final ? Ces fléaux dévastateurs n'ont-ils pas une autre mission à remplir dans les décrets de la Providence?

J'ai déjà fait pressentir à propos des inondations le rôle assigné aux cyclones. La saison de l'hivernage serait la ruine des moissons de la zone torride, si des pluies fréquentes ne tempéraient le climat de ces brûlantes contrées; il faut donc que l'eau vaporisée dans les régions

équatoriales, vienne se déverser sur les pays intertropicaux. Les cyclones sont les moteurs destinés à ce transport, et c'est à leur passage que nous devons les pluies torrentielles qui fournissent les grandes masses de sels ammoniacaux, d'acide carbonique et d'électricité si favorables à la végétation; pluies bienfaisantes dont l'action salutaire parvient souvent à réparer les ravages causés par le pareours du centre d'un ouragan.

Si l'on tient compte des bienfaits qui en résultent, si l'on est bien pénétré de cette vérité que des cyclones sillonnent les mers en grand nombre, tandis que très-peu frappent les lieux habités, on en arrive à se dire que, comme chaque chose ici bas, les cyclones ont leur but utile qui dépasse de beaucoup les effets désastreux qui en résultent quelquefois, et qu'il serait bien fâcheux que ces météores vinssent à disparaître tout à coup.

Un jour viendra peut-être où, tout en profitant des pluies favorables amenées par les cyclones passant au loin, on trouvera le moyen de détourner ou du moins d'amoindrir les calamités qui accompagnent ceux que leur route dirige sur un pays habité !

La science cyclonomiqne est un pas immense fait dans la voie du bien; et la navigation profite déjà des lois qui ont été indiquées. Bientôt il n'y aura pas un navire qui ne soit muni d'un moteur auxiliaire, et les marins se trouveront désormais à l'abri des chances terribles qui ont fait jusqu'ici partie essentielle des voyages lointains ; les terres seules resteront exposées aux ravages de ces phénomènes dont le choc est si funeste, mais, dans ce siècle de découvertes surprenantes, qui donc oserait assigner des limites au génie humain?

Lorsque de nouvelles observations auront mieux fait connaître encore la nature et les phénomènes constitutifs de ces météores merveilleux, lorsque la science aura fait tomber complétement le voile qui nous les cache et dont nous avons à peine soulevé un coin, alors cet ennemi n'aura plus rien de redoutable, car un ennemi connu est à l'avance vaincu !

Nous savons que l'attraction électrique est la cause principale des ouragans, et tous les esprits sont à la recherche d'un puissant moteur électrique; dès qu'il sera trouvé, peut-être sera-t-il possible d'opposer l'électricité des hommes à celle de la nature !

Nous voyons des décharges d'artillerie renverser et anéantir des trombes d'eau de peu d'étendue, et on pensait autrefois à tort qu'elles suffisaient pour annuler les ouragans ; pourquoi des décharges électriques n'arriveraient-elles pas à produire ce qu'on a en vain cherché à réaliser par des commotions atmosphériques. La science de l'électricité est dans l'enfance et déjà elle a créé des merveilles, ayons confiance dans l'avenir

et que chacun apporte son contingent de lumières en vue d'éclairer une question si intéressante pour l'humanité tout entière.

En attendant, il est pour la Réunion un progrès immense que j'appelle de mes vœux les plus ardents, c'est la pose d'un câble électrique entre Port-Louis et la Réunion.

Cette idée que j'entrevoyais comme un rêve dans l'édition précédente de cette étude, a été sur le point de devenir une réalité ; l'entreprise a échoué, mais elle sera reprise et, avant quelques années sans doute, nous bénéficierons de cette création utile qui doit fournir une source précieuse d'informations pour les marins retenus sur nos rades inhospitalières pendant la saison d'hivernage.

Nous savons, en effet, que les ouragans frappent toujours Maurice 12 heures au moins et quelquefois 18 heures avant la Réunion, n'est-il pas évident alors qu'un câble sous marin transmettant, heure par heure, les observations météorologiques relevées à Port-Louis, fera connaître longtemps à l'avance la présence du cyclone menaçant les navires mouillés sur les rades de la colonie.

N'est-il pas évident alors qu'il n'y aura plus, pour la Réunion, d'incertitude sur la marche suivie par les ouragans, plus d'hésitation sur la manœuvre à adopter au moment de l'appareillage, et que nos rades foraines offriront presque autant de sécurité que le port le mieux fermé?

Mais il y a mieux encore, et un port nous est promis qui doit procurer à la Réunion un abri assuré pour nos navires; l'éminent ingénieur, M. Lavalley, a pris sous son patronage puissant un projet conçu par M. Pallu de la Barrière, capitaine de vaisseau, et qui, grâce aux efforts persistants de son frère, M. Eugène Pallu de la Barrière, est sur le point d'entrer dans la voie de l'exécution. Il y a donc lieu d'espérer qu'avant peu l'île de la Réunion sera dotée du port de refuge que lui a refusé la nature.

Désormais donc les catastrophes qui ont jeté trop souvent le deuil dans la grande famille maritime n'existeront plus pour nous qu'à l'état de sinistre légende et de pénibles souvenirs, et nous n'aurons plus à craindre pour l'existence précieuse de nos marins.

Je m'arrête sur cette pensée consolante, j'ai terminé ce que j'avais à dire sur les ouragans de l'hémisphère austral; puissé-je avoir convaincu les incrédules, puissé-je avoir contribué à faire avancer d'un pas cette science dont la connaissance est si nécessaire à tous ceux que leur devoir entraîne à travers les hasards de la profession maritime!

FIN.







